

支持 3 路 Type-C、PD3.0 等快充协议，自唤醒 15W 无线充 TX 等功能的移动电源 SOC

1 特性

- 同时支持多个 USB 接口+无线充
 - ◇ 输出接口：可选 USB-C×1 或 USB-A×1
 - ◇ 双向接口：USB-C×2
 - ◇ 无线充输出：TX 线圈×1
 - ◇ 支持无线发射、有线输出或输入同时工作
- 符合 WPC QI 标准
 - ◇ 支持 BPP、PPDE、EPP 协议
- 无线充发射单元
 - ◇ 支持 5W/7.5W/10W/15W 无线充发射规格
 - ◇ 集成 MOS 全桥驱动，外加全桥功率 MOS
 - ◇ 集成 ASK 通讯解调模块
 - ◇ 支持 CBB、NPO 电容
- 集成无线充功能
 - ◇ 支持空载和带载异物检测功能
 - ◇ 支持线圈 NTC 温度检测
 - ◇ 支持线圈电压最大振幅限制
 - ◇ 支持无线充自唤醒功能
- 快充规格
 - ◇ 任意一个口均支持快充
 - 输入/输出快充协议：FCP、AFC、PD
 - 输出快充协议：QC2.0/QC3.0、SCP
 - ◇ 集成 USB-C DRP 协议，支持输入输出快充
 - ◇ PDO：5V@3A、9V@2.22A、12V@1.67A、5V~11V@2A
 - ◇ 兼容 BC1.2、苹果、三星手机快充
- 集成 USB Power Delivery (PD2.0/PD3.0) 协议
 - ◇ PD 输入快充协议：支持 PD2.0、PD3.0
 - 支持 5V、9V 电压档位输入
 - ◇ PD 输出快充协议：支持 PD2.0、PD3.0、PPS
 - 支持 5V、9V、12V 电压档位输出
 - PPS 支持 5V~11V，调整步进电压 20mV
 - ◇ 集成物理层协议 (PHY)
 - 支持 BMC、硬件 CRC、Hard Reset
- 充电规格
 - ◇ 最大充电功率：18W
 - ◇ 充电电流自适应，电池端最大充电电流 5.0A
 - ◇ 支持 4.20V、4.30V、4.35V、4.40V 规格电池

- 放电规格
 - ◇ 负载能力：5V@3.1A、9V@2.22A、12V@1.67A、10V@2.25A
 - ◇ 同步开关放电效率≥94%（条件：5V@2A）
 - ◇ 支持线损补偿
- 电量显示
 - ◇ 内置 14bit ADC，支持高精度电量计
 - ◇ 支持 1/2/3/4 颗 LED 电量显示，智能识别 LED 电量显示灯数目
 - ◇ 支持 88、188 等多种数码管电量显示
- 丰富的外围 pin 选功能
 - ◇ 支持 PIN 选电池容量和电池电压
 - ◇ 支持 PIN 选 LED 灯和数码管显示模式
 - ◇ 支持 PIN 选芯片内部智能温度阈值
- 其他功能
 - ◇ 自动检测手机插入和拔出
 - ◇ 智能识别负载，轻负载自动进待机
 - ◇ 支持快充状态指示和 2 个无线充指示灯
 - ◇ 支持电池温度检测和 I2C 通讯
- 多重保护、高可靠性
 - ◇ 输入过压、欠压保护
 - ◇ 输出过流、过压、短路保护
 - ◇ 电池过充、过放、过流保护
 - ◇ 芯片过温保护、充放电电池温度 NTC 保护
 - ◇ 线圈放电温度 NTC、异物保护
 - ◇ ESD HBM>4KV，CC 耐压>20V
- BOM 极简
 - ◇ 内置开关功率 MOS、路径 MOS
 - ◇ 单电感实现充电、放电功能
- 封装规格：QFN60 (7mm × 7mm, 0.4pitch)

2 应用产品

- 带无线充的移动电源

3 概述

IP5569 是一款符合 WPC QI 标准, 支持 FCP/AFC 输入输出快充协议、USB-C PD2.0/PD3.0 输入输出协议、USB-C PD3.0 PPS 输出协议、QC2.0 / QC3.0、SCP 输出快充协议的电源管理 SOC, 集成无线充 TX、同步升/降压转换器、锂电池充电管理、电池电量指示, 兼容 BC1.2、苹果、三星手机的快充。

仅需一个电感实现降压与升压功能, 应用时搭载极少的外围器件, 即可实现快充移动电源的完整解决方案。便于实现整体方案的紧凑化、降低 BOM 成本

IP5569 可同时支持双路 USB-C、一路 USB-A 或 USB-C 可选输出、一路无线充 TX 输出。单独使用任何一路输出均支持快充, 同时使用两个及以上输出时, 只支持 5V。

IP5569 的同步开关放电系统支持最大 22.5W 输出功率, 电池电压较低时输出 22.5W 仍能保持 90% 以上的效率。空载时, 自动进入休眠状态, 以降低功耗。

IP5569 的同步开关充电系统支持最大 18W 充电功率, 电池端最大充电电流 5.0A。并且内置芯片温度、电池温度和输入电压控制环路, 智能调节充电电流。

IP5569 内部集成 H 桥驱动模块、ASK 通讯解调模块等必要的无线充电模块。

IP5569 内置 14-bit ADC, 可以精确测量电池电压和电流。利用内置的电量计算法, 可以准确获取电池电量信息, 还可定制电池电量曲线, 精准显示电池电量。此外, IP5569 还支持外围电阻 PIN 选设置电池电压和电池容量。

IP5569 支持 1/2/3/4 颗 LED 灯的电量显示方式, 根据硬件连接智能识别 LED 数目。并且支持 88、188 等多种数码管电量显示方式。此外, IP5569 还支持外围电阻 PIN 选设置 LED 或数码管的显示方式。

IP5569 还支持按键功能以及 I2C 通讯接口, 能够进一步拓展其应用方案的功能。

目录

1 特性.....	1
2 应用产品	1
3 概述.....	2
4 修改记录	5
5 简化应用	6
6 IP 系列型号选择表.....	7
6.1 移动电源芯片.....	7
7 引脚定义	8
7.1 IP5569 引脚说明	8
8 内部结构框图	11
9 极限参数	12
10 推荐工作条件.....	12
11 电气特性.....	12
12 功能描述	15
12.1 低电锁定与激活	15
12.2 充电	15
12.3 放电	15
12.4 USB C	17
12.5 PD 协议	20
12.6 快充功能.....	20
12.7 充放电路径管理	21
12.8 手机自动检测.....	22
12.9 按键	23
12.10 快充状态指示.....	23
12.11 电量计和电量显示.....	23
12.11.1 LED 灯电量显示模式.....	24
12.11.2 数码管电量显示模式.....	26
12.11.3 电量计.....	27
12.12 电池类型设定 (VSET)	28
12.13 温度检测功能.....	28
12.14 芯片工作温度设定	29
12.15 无线充功能	30
12.15.1 ASK 通讯解调/FSK 调制	30
12.15.2 H 桥驱动.....	30
12.15.3 无线充指示灯	31
12.15.4 无线充自唤醒	32
12.15.5 无线充采样电池电压	32
12.16 VCC 和 VDD	32
12.17 I2C 接口	32
13 Layout 注意事项	33
13.1 VOUT/VBUS/VIN/WPC 输出电容.....	33

13.2	VSYS 电容	33
13.3	BAT/VCC/VDD/NTC1 电容	34
13.4	无线充采样电阻	34
14	典型应用原理图	35
14.1	IP5569 C+C+C(DFP)+WPC 系列应用原理图	35
14.2	IP5569 C+C+A+WPC 系列应用原理图	38
15	封装信息	41
16	芯片印字信息	42
17	责任及版权申明	43

4 修改记录

释放版本 V1.00（2025 年 2 月）

页码

-
- 初版释放.....1
-

INJOINIC Corp.

5 简化应用

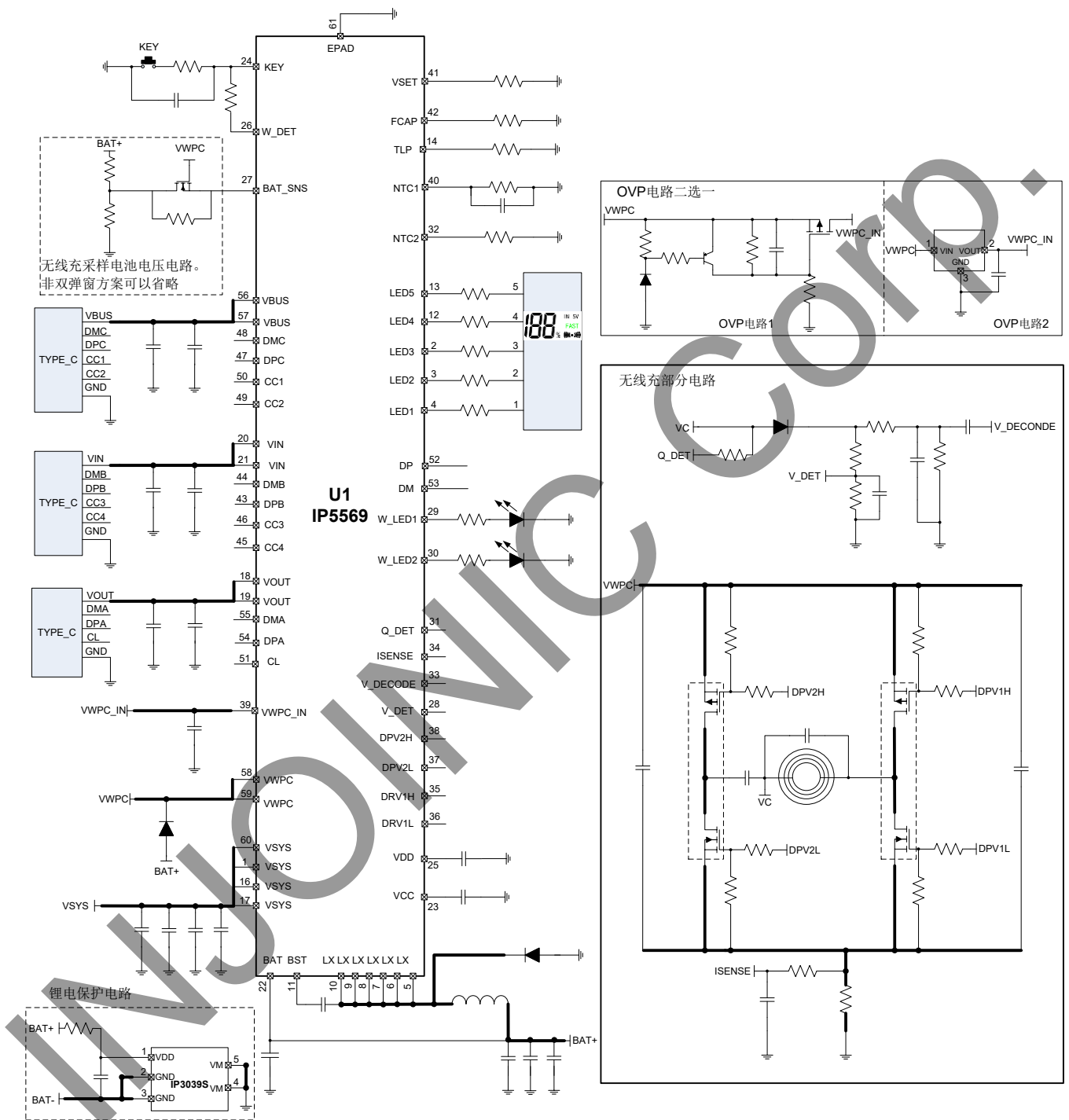


图 1 简化应用原理图

6 IP 系列型号选择表

6.1 移动电源芯片

芯片 型号	充放电功率		主要特点								封装	
	放电 功率	充电 功率	LED 灯数	I2C	DCP	USB C	QC 认证	PD3.0 /PPS	超级 快充	UF CS	规格	兼容
IP5303T	5V/1A	5V/1A	1,2	-	-	-	-	-	-	-	ESOP8	PIN2PIN
IP5305T	5V/1A	5V/1A	1,2,3,4	√	-	-	-	-	-	-	ESOP8	
IP5306	5V/2.4A	5V/2A	1,2,3,4	√	-	-	-	-	-	-	ESOP8	
IP5306H	5V/2.4A	5V/2A	1,2,3,4	√	-	-	-	-	-	-	ESOP8	
IP5306P	5V/2.1A	5V/2A	1,2,4	√	-	-	-	-	-	-	ESOP8	
IP5316	5V/2.4A	5V2.4A	1,2,4	√	√	√	-	-	-	-	ESSOP10	
IP5326	5V/2.4A	5V2.4A	1,2,4	√	√	√	-	-	-	-	QFN16	
IP5407	5V/2.4A	5V/2A	1,2,4	-	√	-	-	-	-	-	ESOP8	
IP5407H	5V/2.4A	5V/2.1A	1,2,4	-	√	-	-	-	-	-	ESOP8	
IP5209	5V/2.4A	5V/2.1A	3,4,5	√	√	-	-	-	-	-	QFN24	
IP5189T	5V/2.1A	5V/2A	1,2,3,4	√	√	-	-	-	-	-	QFN24	
IP5218	5V/1A	5V/1A	1,2,3,4	-	-	√	-	-	-	-	QFN16	
IP5219	5V/2.4A	5V/2A	1,2,3,4	√	-	√	-	-	-	-	QFN24	
IP5310	5V/3.1A	5V/2.6A	1,2,3,4	√	√	√	-	-	-	-	QFN32	
IP5506	5V/2.4A	5V/2A	数码管	-	-	-	-	-	-	-	ESOP16	
IP5508	5V/2.4A	5V/2A	数码管	-	√	-	-	-	-	-	QFN32	
IP5320	5V/3.1A	5V/2.6A	数码管	√	√	√	-	-	-	-	QFN28	
IP5330	5V/3.1A	5V/2.6A	数码管	-	√	√	-	-	-	-	QFN32	
IP5328P	20W	18W	1,2,3,4	√	√	√	√	√	-	-	QFN40	
IP5353	22.5W	18W	4	√	√	√	√	√	√	-	QFN32	
IP5355	22.5W	18W	4	√	√	双路	√	√	√	-	QFN32	
IP5356	22.5W	18W	数码管	√	√	双路	√	√	√	-	QFN40	PIN2PIN
IP5356H	22.5W	18W	数码管	√	√	双路	√	√	√	-	QFN40	
IP5356M	22.5W	18W	数码管	√	√	双路	√	√	√	-	QFN40	
IP5365	22.5W	18W	数码管	√	√	三路	√	√	√	-	QFN48	
IP5358	22.5W	18W	数码管	-	√	√	√	√	√	-	QFN48	
IP5561	22.5W	18W	数码管	√	√	√	√	√	√	-	QFN48	
IP5362	22.5W	20W	数码管	√	√	三路	√	√	√	-	QFN48	
IP5569	22.5W	18W	数码管	√	√	三路	√	√	√	-	QFN60	
IP5385	65W	65W	数码管	√	√	双路	√	√	√	√	QFN48	
IP5386	45W	45W	数码管	√	√	双路	√	√	√	-	QFN48	
IP5389	100W	100W	数码管	√	√	双路	√	√	√	-	QFN64	
IP5389H	100W	100W	数码管	√	√	双路	√	√	√	-	QFN64	

7 引脚定义

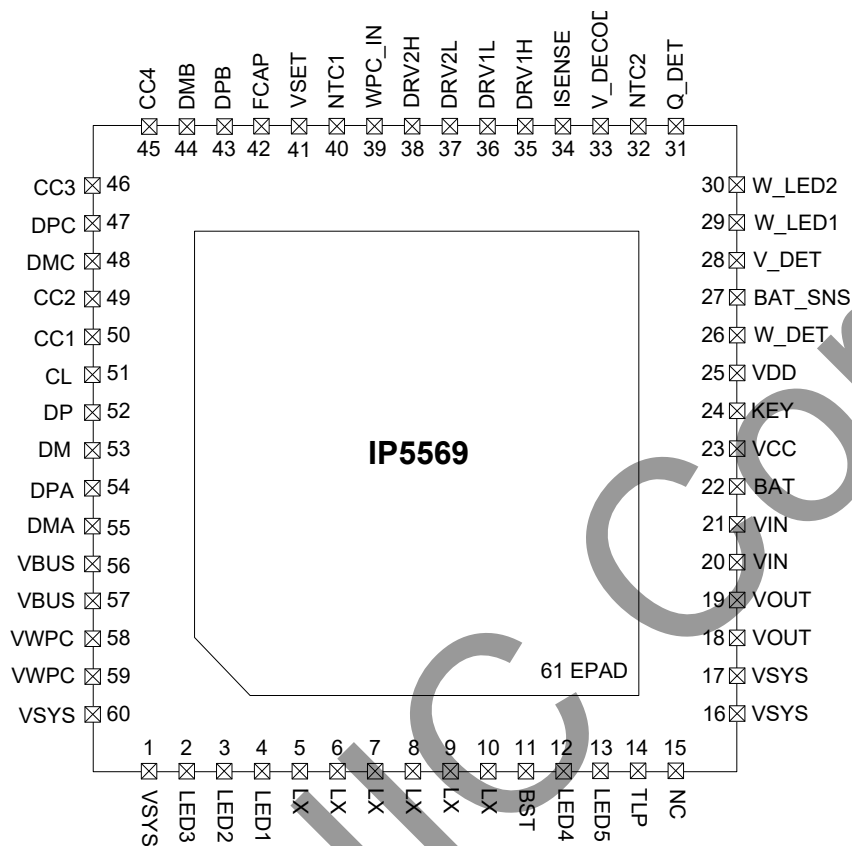


图 2 IP5569 引脚

7.1 IP5569 引脚说明

引脚编号	引脚名称	说明
1、16、17、60	VSYS	系统输入输出公共节点引脚
2	LED3	电量显示灯驱动 LED3 引脚，复用为 I2C/INT
3	LED2	电量显示灯驱动 LED2 引脚，复用为 I2C/SDA
4	LED1	电量显示灯驱动 LED1 引脚，复用为 I2C/SCL
5、6、7、8、9、10	LX	DC-DC 开关节点，连接电感
11	BST	内部高压驱动引脚，通过电容连接到 LX
12	LED4	电量显示灯驱动 LED4 引脚
13	LED5	电量显示灯驱动 LED5 引脚，复用为 LED 和数码管模式设置引脚
14	TLP	芯片内部智能温度环设置引脚
15	NC	悬空
18、19	VOUT	USB-C3 口输出的电源引脚
20、21	VIN	USB-C2 口输入/输出的电源引脚

22	BAT	电池供电节点引脚
23	VCC	芯片 3.3V 电压输出引脚
24	KEY	按键检测引脚
25	VDD	无线充数字电路供电引脚
26	W_DET	无线充负载信号检测引脚
27	BAT_SNS	电池电压采样检测引脚
28	V_DET	无线充线圈电压检测引脚
29	W_LED1	无线充指示灯驱动 W_LED1 引脚
30	W_LED2	无线充指示灯驱动 W_LED2 引脚
31	Q_DET	无线充 Q 值检测引脚
32	NTC2	温度检测引脚，连接 NTC2 温敏电阻
33	V_DECODE	无线充发射电压解调检测引脚
34	ISENSE	无线充发射电流解调检测引脚
35	DRV1H	无线充 H 桥上管驱动 DRV1H 引脚
36	DRV1L	无线充 H 桥下管驱动 DRV1L 引脚
37	DRV2L	无线充 H 桥下管驱动 DRV2L 引脚
38	DRV2H	无线充 H 桥上管驱动 DRV2H 引脚
39	VWPC_IN	无线充供电节点引脚
40	NTC1	温度检测引脚，连接 NTC1 温敏电阻
41	VSET	电池电压设置 VSET 引脚
42	FCAP	电池容量设置 FCAP 引脚
43	DPB	USB-C2 口快充智能识别 DP 引脚
44	DMB	USB-C2 口快充智能识别 DM 引脚
45	CC4	USB-C2 口检测 CC4 引脚
46	CC3	USB-C2 口检测 CC3 引脚
47	DPC	USB-C1 口快充智能识别 DP 引脚
48	DMC	USB-C1 口快充智能识别 DM 引脚
49	CC2	USB-C1 口检测 CC2 引脚
50	CC1	USB-C1 口检测 CC1 引脚
51	CL	USB-C3 口检测 CL 引脚
52	DP	无线充升级 DP 引脚
53	DM	无线充升级 DM 引脚
54	DPA	USB-C3 口快充智能识别 DP 引脚
55	DMA	USB-C3 口快充智能识别 DM 引脚

56、57	VBUS	USB-C1 口输入/输出的电源引脚
58、59	VWPC	无线充输出的电源引脚
61(EPAD)	GND	功率地和散热地，需要保持与地良好接触

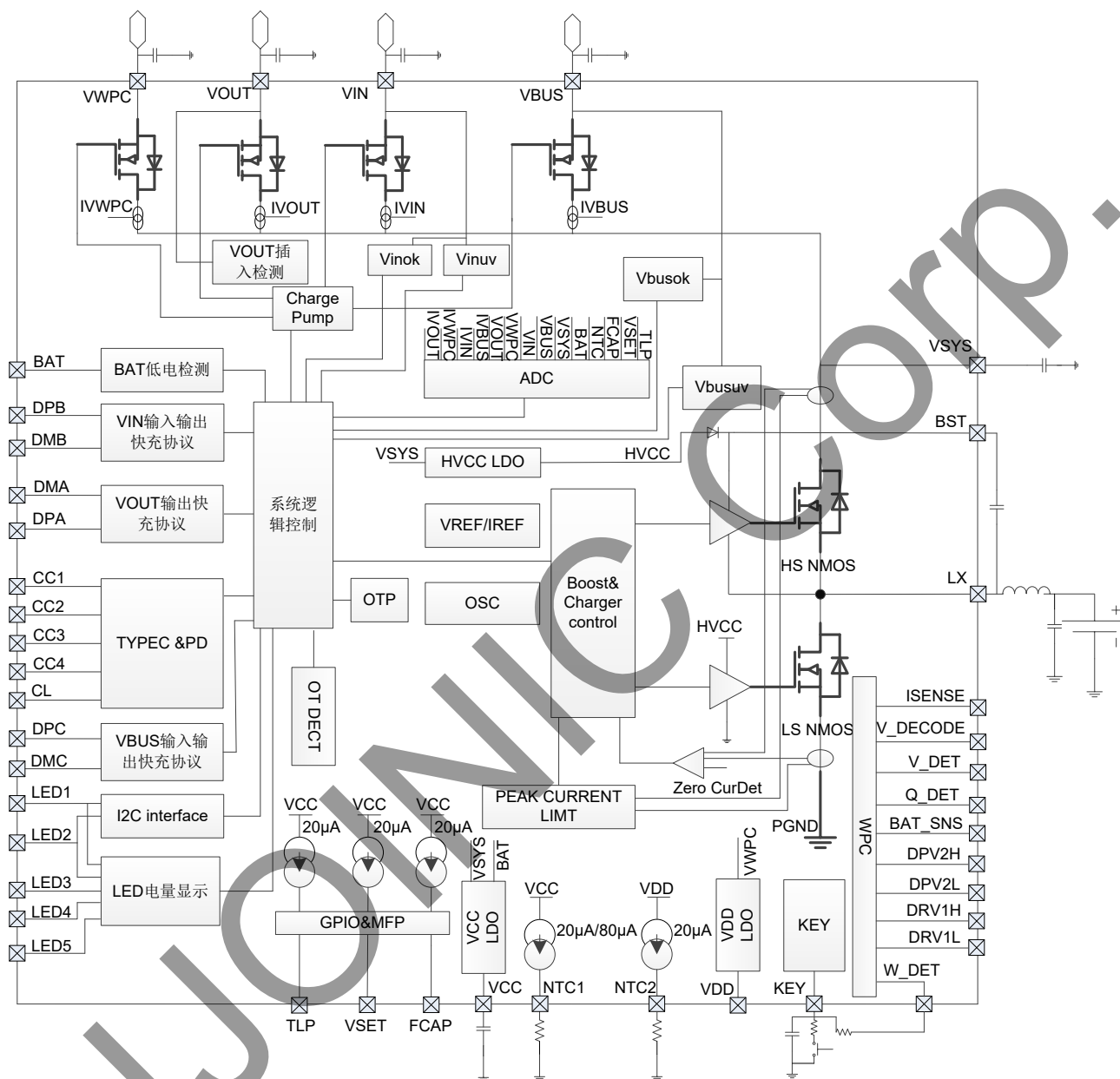


图 3 内部结构框图

9 极限参数

参数	符号	值	单位
端口输入电压范围	V_{IN} 、 V_{BUS}	-0.3 ~ 16	V
结温范围	T_J	-40 ~ 150	°C
存储温度范围	T_{stg}	-60 ~ 150	°C
热阻（结温到环境）	θ_{JA}	35	°C/W
人体模型（HBM）	ESD	4	KV

*高于绝对最大额定值部分所列数值的应力有可能对器件造成永久性的损害，在任何绝对最大额定值条件下暴露的时间过长均有可能影响器件的可靠性和使用寿命

10 推荐工作条件

参数	符号	最小值	典型值	最大值	单位
输入电压	V_{IN} 、 V_{BUS}	4.5	5/9	10.0	V
电池电压	V_{BAT}	3.0	3.7	4.4	V

*器件的工作条件超出推荐工作条件时，不能保证其工作特性。

11 电气特性

除特别说明， $T_A=25^{\circ}\text{C}$ ， $L=2.2\mu\text{H}$ ， $V_{BAT}=3.8\text{V}$

参数	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
充电系统						
输入电压	V_{BUS}		4.5	5/9	10.0	V
输入过压电压	V_{BUS}		9.5	9.9	10.3	V
充电恒压电压	V_{TRGT}	4.20V	4.18	4.22	4.25	V
		4.30V	4.28	4.32	4.35	V
		4.35V	4.33	4.37	4.39	V
		4.40V	4.38	4.42	4.45	V
充电电流	I_{CHRG}	V_{IN} or $V_{BUS}=5\text{V}$ ，输入电流	2.5	2.9	3.3	A
		V_{IN} or $V_{BUS}=9\text{V}$ ，输入电流	1.7	2.0	2.3	A
涓流充电电流	I_{TRKL}	$V_{IN}=5\text{V}$ ， $V_{BAT}<2.5\text{V}$	70	120	170	mA
		$V_{IN}=5\text{V}$ ， $2.5\text{V}\leq V_{BAT}<3.0\text{V}$	200	400	600	mA
涓流截止电压	V_{TRKL}		2.9	3.0	3.1	V

充电停充电流	I_{STOP}		250	400	550	mA
再充电阈值	V_{RCH}		充电恒压电压-0.1			V
充电截止时间	T_{END}		20	24	27	Hour
放电系统						
电池工作电压	V_{BAT}		3.0		4.5	V
DC 输出电压	V_{OUT}	QC2.0 , $V_{OUT}=5V@1A$	4.95	5.12	5.23	V
		QC2.0 , $V_{OUT}=9V@1A$	8.70	9.00	9.30	V
		QC2.0 , $V_{OUT}=12V@1A$	11.60	12.00	12.40	V
		QC3.0 , @1A	4.95		12.45	V
	V_{STEP}	QC3.0		200		mV
输出电压纹波	ΔV_{OUT}	$V_{BAT}=3.7V$, $V_{OUT}=5.0V$, $F_s=400kHz$		100		mV
		$V_{BAT}=3.7V$, $V_{OUT}=9.0V$, $F_s=400kHz$		150		mV
		$V_{BAT}=3.7V$, $V_{OUT}=12V$, $F_s=400kHz$		200		mV
系统供电电流	I_{out}	$V_{OUT}=5V$		3.1		A
		$V_{OUT}=9V$		2.0		A
		$V_{OUT}=12V$		1.5		A
系统放电效率	η_{out}	$V_{BAT}=3.7V$, $V_{OUT}=5.0V$, $I_{OUT}=2.0A$		93		%
		$V_{BAT}=3.7V$, $V_{OUT}=9.0V$, $I_{OUT}=2.0A$		92		%
		$V_{BAT}=3.7V$, $V_{OUT}=12.0V$, $I_{OUT}=1.5A$		91		%
输出过流关断电流	I_{shut}	$V_{BAT}=3.7V$, $V_{out}=5V$	3.4	4.0	4.4	A
		$V_{BAT}=3.7V$, $V_{out}=9V$	2.25	2.60	2.90	A
		$V_{BAT}=3.7V$, $V_{out}=12V$	1.7	1.9	2.2	A
输出轻载关机电流	I_{load}	$V_{BAT}=3.7V$	30	60	100	mA
负载过流检测时间	T_{UVD}	输出电压持续低于 4.2V		1		ms
负载短路检测时间	T_{OCD}	输出电流持续大于 4.4A	100		200	μs
控制系统						
开关频率	F_s	放电开关频率	300	400	450	kHz
		充电开关频率	550	650	750	kHz

NMOS 导通电阻	$r_{\text{DS(on)}}$	上管		9	11	mΩ
NMOS 导通电阻		下管		9	11	mΩ
VCC 输出电压	V_{CC}	VBAT=3.7V		3.3		V
VDD 输出电压	V_{DD}	VWPC=5V		4.8		V
电池端待机电流	I_{STB}	自唤醒方案，VBUS=0V， VBAT=3.7V，平均电流		190	300	μA
VCC LDO 输出电流	$I_{\text{VCC LDO}}$	VBAT=3.7V	40	50	60	mA
VDD LDO 输出电流	$I_{\text{VDD LDO}}$	VWPC=5V	40	50	60	mA
LED 显示驱动电流	I_{L1} I_{L2} I_{L3}	电压下降 10%		3		mA
总负载轻载关机自动检测时间	$T_{1\text{load}}$	负载电流持续小于 60mA	25	32	44	s
输出口轻载关断自动检测时间	$T_{2\text{load}}$		14	16	18	s
短按键唤醒时间	$T_{\text{OnDebounce}}$		60	100	200	ms
热关断温度	T_{OTP}	温度上升	130	140	150	°C
热关断温度迟滞	ΔT_{OTP}			40		°C

12 功能描述

12.1 低电锁定与激活

IP5569在首次接入电池时，芯片处于锁定状态，电量灯最低位或者数码管个位数字闪烁3s；在非充电状态时，如果电池电压过低则触发低电关机，IP5569也会进入锁定状态。

为了减小静态功耗，在芯片锁定状态下，IP5569不支持手机插入检测功能，也无法通过按键进行激活。此时按键动作无法激活升压输出，电量灯最低位或者数码管个位数字闪烁3s进行提示。

芯片在锁定状态时，必须要进入充电才能激活芯片功能。

12.2 充电

IP5569集成涓流、恒流、恒压的充电管理功能。可以自动匹配不同的充电电压规格：

- 电池电压<3V 时，采用 400mA 涓流充电；
- 电池电压≥3V 时，采用恒流充电；
- 电池电压接近设定的电池电压时，采用恒压充电；
- 电池电压接近恒压电压且电池端充电电流小于 400mA 左右时，停止充电；
- 充电完成后，若检测到电池电压比恒压电压低 100mV，重新开启电池充电。

IP5569采用同步开关充电技术，开关频率650kHz。快充输入充电时，输入功率18W，电池端最大充电电流可达5.0A。最高充电效率可达94%，能缩短3/4的充电时间。并且IP5569支持同充同放功能，USB口同充同放时，输入输出均为5V模式；无线充和USB口同充同放时，输入输出均支持9V快充。

12.3 放电

IP5569 集成高压输出的同步开关转换器系统，开关频率 400kHz。支持 5V~12V 的宽电压范围输出，负载能力分别为 5V@3.1A、9V@2.22A、12V@1.67A。

IP5569 内置的输出软启动功能，可防止在启动时的冲击电流过大引起故障。此外，IP5569 还集成输出过流、短路、过压、过温等保护功能，可确保系统稳定可靠地工作。

放电系统输出电流可随温度自动调节，确保芯片温度在设定温度以下。

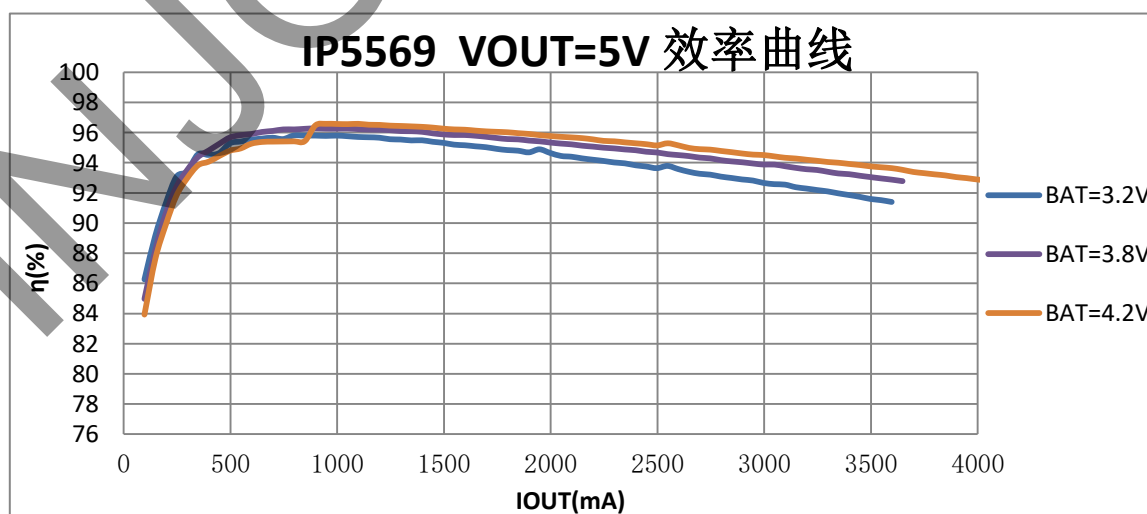


图4 IP5569 VOUT=5V 效率曲线

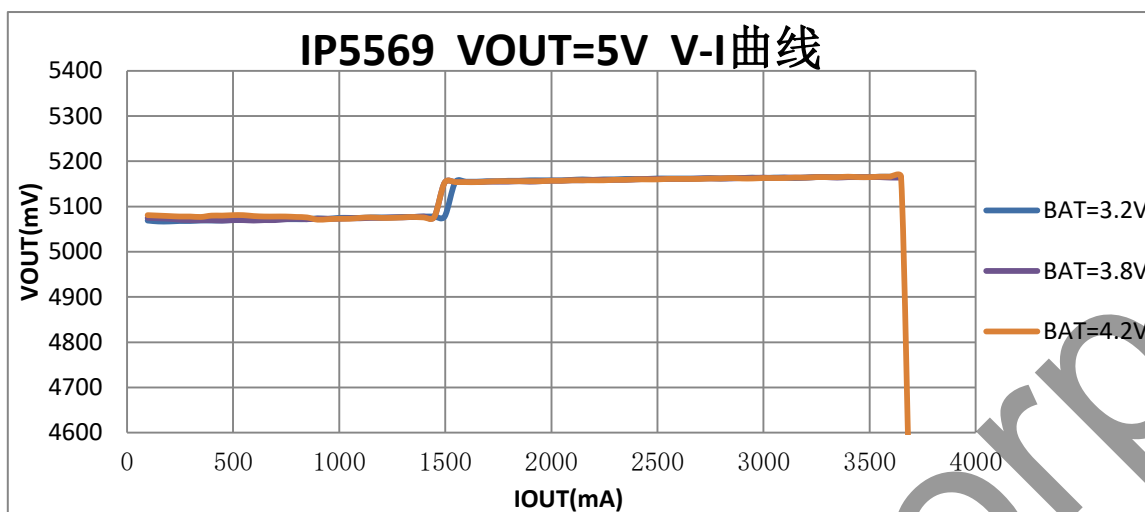


图 5 IP5569 VOUT=5V V-I 曲线

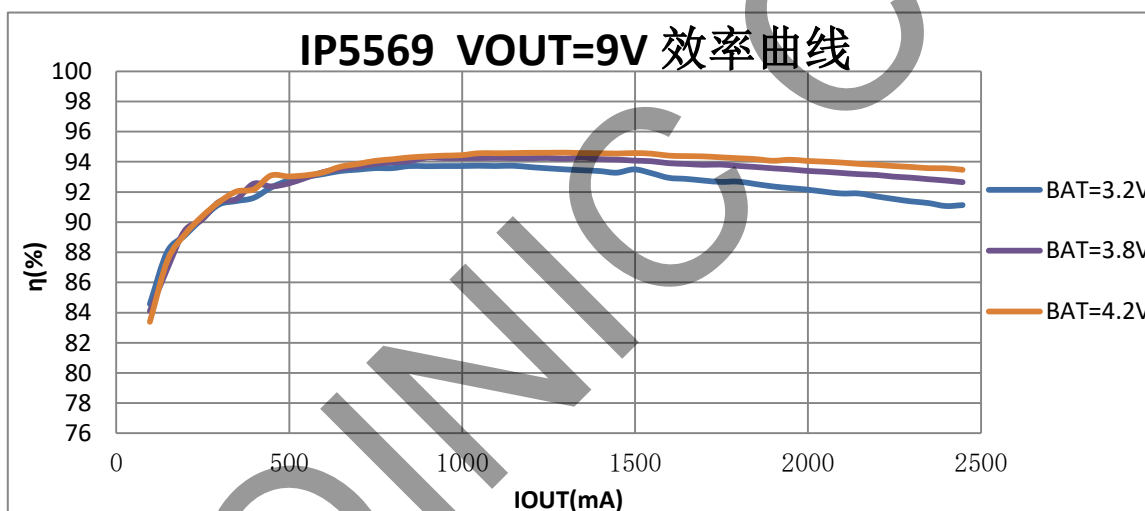


图 6 IP5569 VOUT=9V 效率曲线

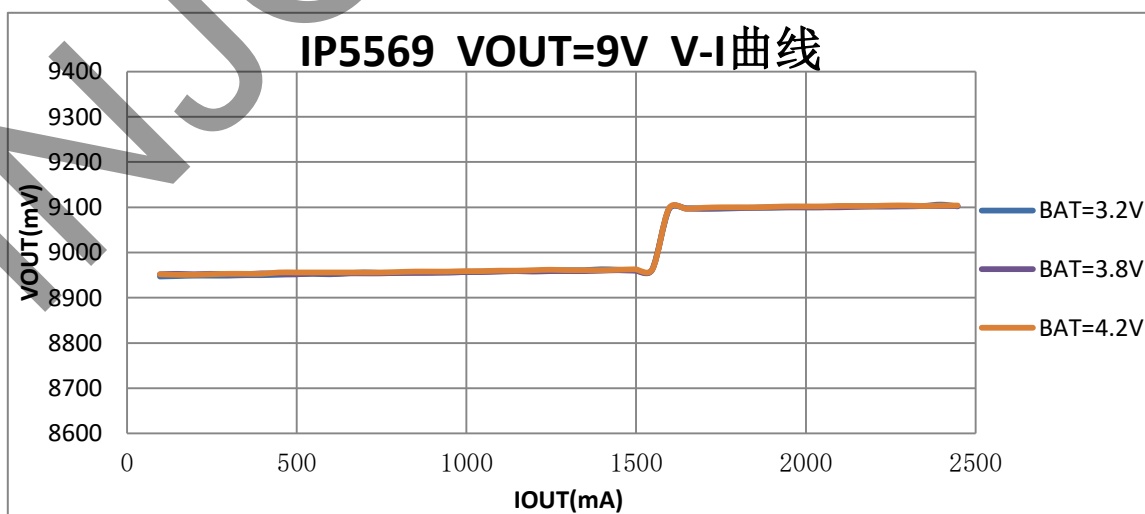


图 7 IP5569 VOUT=9V V-I 曲线

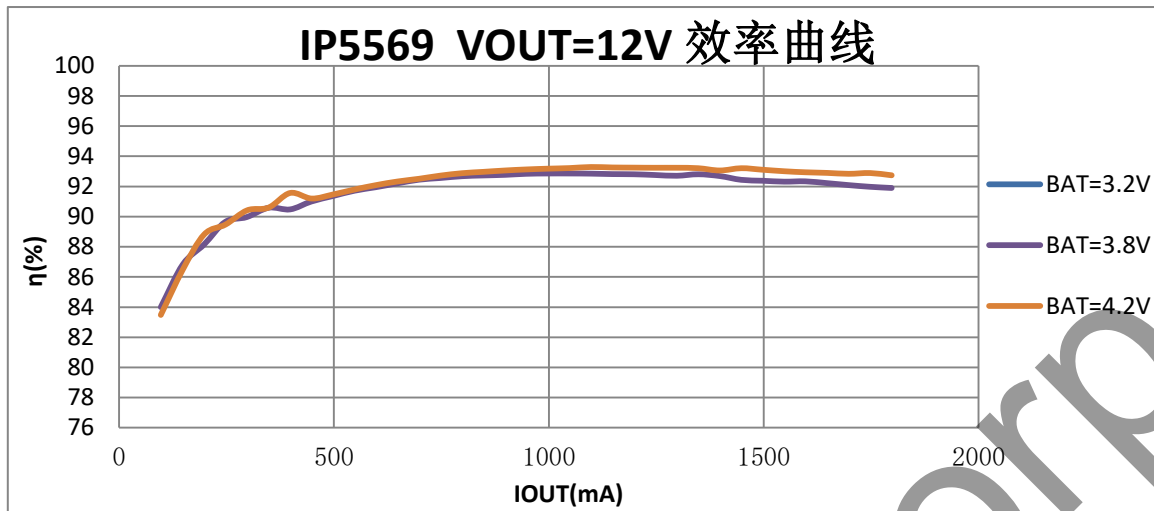


图 8 IP5569 VOUT=12V 效率曲线

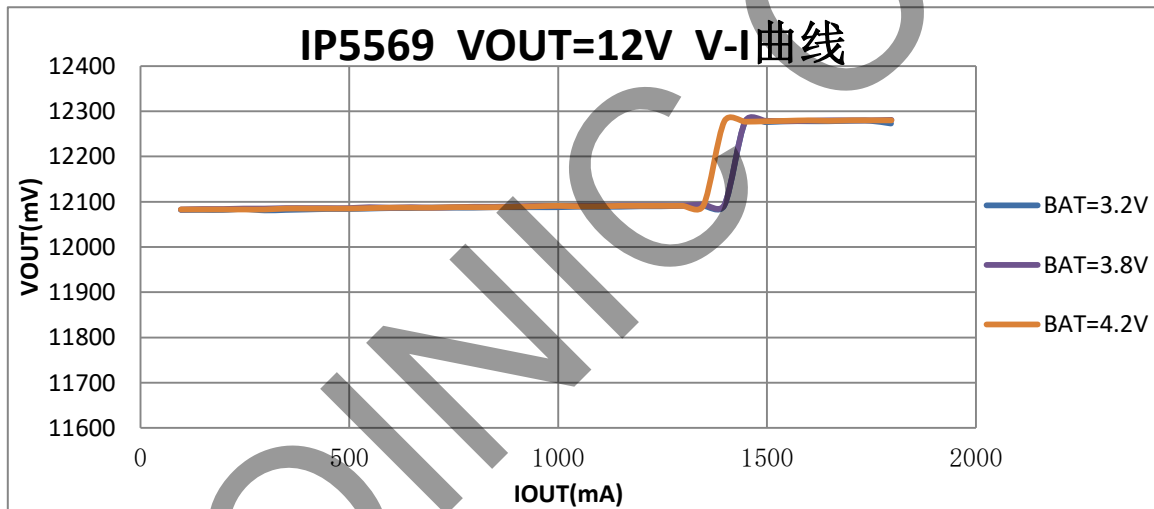


图 9 IP5569 VOUT=12V V-I 曲线

12.4 USB C

IP5569 集成 USB Type-C PHY 协议，通过切换内置上下拉电阻，可以识别插入设备的充放电属性。并且支持 Try.SRC 功能，当连接到对方为 DRP 设备时，可优先给对方充电。

当作为 DFP 工作时，使用 CC 引脚配置对外输出 3A 电流能力信息；当作为 UFP 工作时，可识别出对方的输出电流能力。

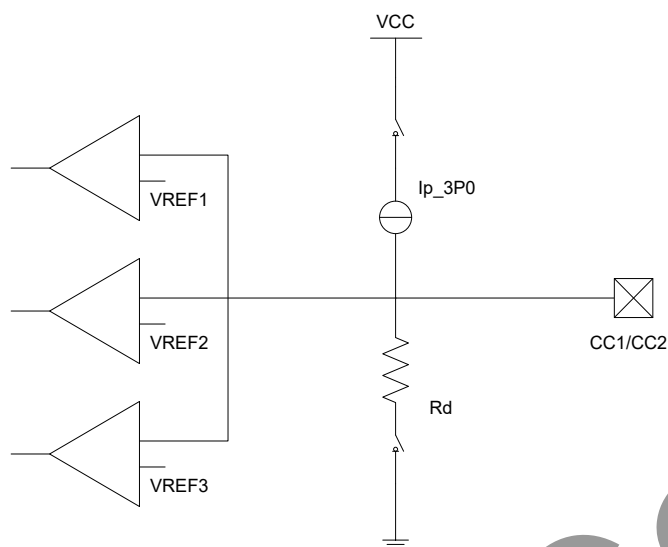


图 10 CC 内部电路

表 1 上下拉能力

名称	值
Ip_3P0	330 μ A
Rd	5.1k Ω

表 2 上拉 Ip 使能时的比较器阈值

	Minimum Voltage	Maximum Voltage	Threshold
Powered cable/adaptor (vRa)	0.00V	0.75V	0.80V
Sink (vRd)	0.85V	2.45V	2.60V
No connect (vOPEN)	2.75V		

表 3 下拉电阻 Rd 使能时的比较器阈值

Detection	Min voltage	Max voltage	Threshold
vRa	-0.25V	0.15V	0.20V
vRd-Connect	0.25V	2.04V	
vRd-USB	0.25V	0.61V	0.66V
vRd-1.5	0.70V	1.16V	1.23V
vRd-3.0	1.31V	2.04V	

DRP Timing

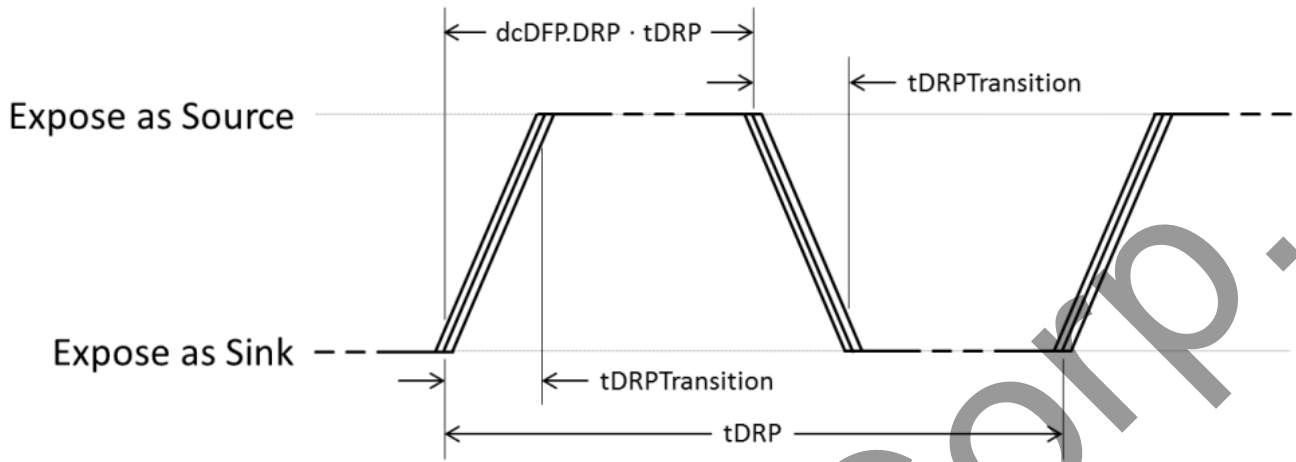


图 11 USB C 检测周期

表 4 USB C 检测周期

	Minimum	Maximum	Description
tDRP	50ms	100ms	The period a DRP shall complete a Source to Sink and back advertisement
dcSRC.DRP	30%	70%	The percent of time that a DRP shall advertise Source during tDRP
tDRPTransition	0ms	1ms	The time a DRP shall complete transitions between Source and Sink roles during role resolution
tDRPTry	75ms	150ms	Wait time associated with the Try.SRC state
tDRPTryWait	400ms	800ms	Wait time associated with the Try.SNK state

Connection State Diagram: DRP with Accessory and Try.SRC Support

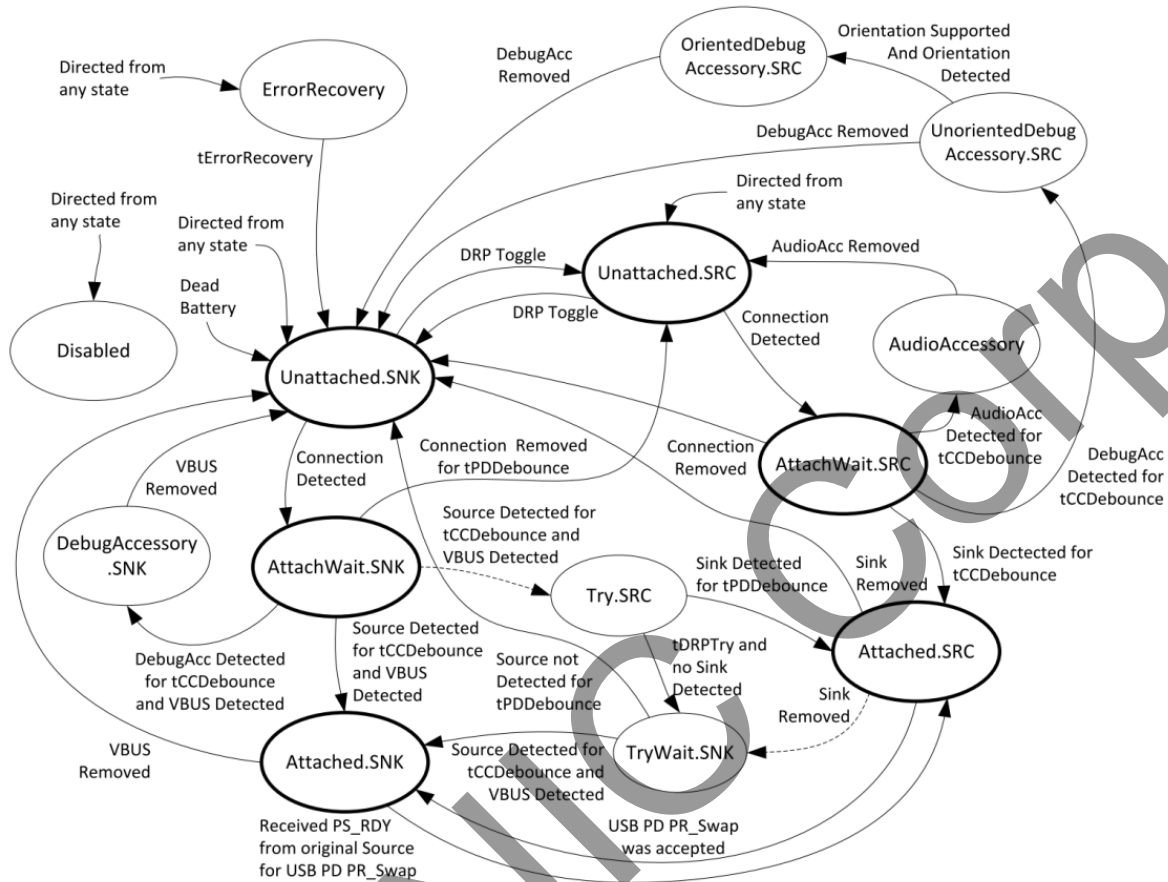


图 12 USB C 检测状态转换

12.5 PD 协议

IP5569 集成了 Power Delivery PD2.0/PD3.0/PPS 协议。输入/输出均支持 PD2.0/PD3.0 协议，并且输出支持 PPS 协议。输入支持 5V、9V 两个档位，输出支持 5V、9V、12V 三个档位，输出广播 5V@3.0A、9V@2.22A、12V@1.67A、PPS 5.0V~11V@2A 的供电能力，支持 20W 功率输出。

12.6 快充功能

IP5569 支持多种规格的快充协议：PD2.0/PD3.0/PPS、QC2.0、QC3.0、FCP、AFC、SCP、Apple、Samsung。

给 IP5569 充电可支持 FCP、AFC 快充输入，但不支持 QC2.0、QC3.0 功能，也不支持外置快充协议芯片。由于 FCP、AFC 是通过 DP/DM 进行快充握手请求的，如果增加了其他快充协议芯片时，无法再支持 FCP、AFC 快充。

IP5569 给手机充电时：自动检测 DP、DM 引脚上的快充时序，智能识别手机类型，可支持 QC2.0/QC3.0、FCP、AFC、SCP 协议的手机，且支持 Apple 2.4A 模式、Samsung 2A 模式、BC1.2 普通 Android 1A 模式。

Apple 2.4A 模式时：DP=DM=2.7V。

Samsung 2A 模式时：DP=DM=1.2V。

BC1.2 普通 Android 1A 模式时：DP 与 DM 短接。

在 BC1.2 模式下，当芯片检测到 DP 电压大于 0.325V 且小于 2V 持续 1.25s 时，初步判断为有快充请求，这时将会断开 DP 与 DM 之间的短接通路，同时将 DM 下拉 20kΩ 电阻到地。如果 DP 电压大于 0.325V 且小于 2V、DM 电压小于 0.325V 并且持续 2ms，则认为快充连接成功。之后就按照 QC2.0、QC3.0 需求输出请求的电压。任何时候当 DP 电压小于 0.325V，则强制退出 QC 快充模式，输出电压立即恢复默认 5V。

表 5 QC2.0/QC3.0 输出电压请求规则

DP	DM	Result
0.6V	GND	5V
3.3V	0.6V	9V
0.6V	0.6V	12V
0.6V	3.3V	Continue Mode
3.3V	3.3V	保持

Continue Mode 即是 QC3.0 特有的工作模式，在该模式下，输出电压可以按照 QC3.0 的协议要求，按照 200mV/ step 进行精细的电压调节。

表 6 IP5569 各个口支持的快充协议

协议	USB-C3 输出口 (作 USB-C 口时)	USB-C3 输出口 (作 USB-A 口时)	USB-C2 输出口	USB-C2 输入口	USB-C1 输出口	USB-C1 输入口
QC2.0	√	√	√	-	√	-
QC3.0	√	√	√	-	√	-
AFC	√	√	√	√	√	√
FCP	√	√	√	√	√	√
SCP	√	√	√	-	√	-
PD2.0	√	-	√	√	√	√
PD3.0	√	-	√	√	√	√
PPS	√	-	√	-	√	-

支持：√

不支持：-

12.7 充放电路径管理

待机时：

如果连接 VBUS/ VIN 引脚的 USB-C 口插入充电电源，可直接启动充电功能。

如果连接 VBUS/ VIN/ VOUT 引脚的 USB-C 口插入 USB-C UFP 设备，可自动开启放电功能。

如果有按键动作，并且 VBUS/VIN/VOUT 网络的输出口有负载连接时，会开启相应输出口，否则输出口会保持关闭状态。

放电：

无按键动作的情况下，只有连接用电设备的输出口才会开启，未连接用电设备的输出口保持关闭。开启状态的输出口，当输出电流小于 60mA 且持续一段时间后会自动关闭。

VBUS 网络、VIN 网络、VOUT 网络的输出口和无线充 TX 均支持输出快充。由于该方案是单电感方案，同一时间只能支持一个输出电压，因此只有一个输出口开启时才支持快充输出。同时使用两个或者两个以

上输出口时，会自动关闭输出快充功能。

如“典型应用原理图”所示，任何一个输出口进入快充输出模式后，如果其他输出口插入用电设备，IP5569 会先关闭所有输出口（关闭快充功能），再重启有连接用电设备的输出口，此时所有输出口仅支持 Apple、Samsung、BC1.2 模式充电。如果从多个用电设备减少到只有一个用电设备时，IP5569 会先关闭所有输出口，然后再开启仅存用电设备的输出口，以此方式来重新激活用电设备请求的快充。如果开启的输出口少于两个，输出电流小于 60mA 并且持续约 32s 后，IP5569 会关闭输出口和放电功能，进入待机状态。

当只有无线充 TX 给用电设备充电，且 VBUS、VIN、VOUT 网络的输出口均关闭时，无线充 TX 才能发射 10W/15W 的功率。

充电：

连接 VBUS、VIN 引脚的 USB-C 口中任意一个口插入充电电源即可进行充电。

在单充电的模式下，IP5569 会自动识别充电电源的快充模式，自动匹配合适的充电电压和充电电流。

同充同放：

当 USB 口同时插着充电电源和用电设备时，IP5569 会自动进入同充同放模式。在该模式下，芯片会自动关闭内部快充功能，然后在 VSYS 电压只有 5V 的情况下，开启 USB 口的放电路径给用电设备供电，如果 VSYS 电压大于 8V，为了安全考虑，不会开启 USB 口的放电路径。为保证用电设备的正常充电，IP5569 会将充电环路的欠压阈值提高到 4.9V 以上，以保证优先给用电设备供电

在同充同放过程中，如果断开充电电源，IP5569 会自动关闭充电功能，然后重新启动放电功能以重新激活手机的快充请求。为了安全考虑，转换过程中会出现短暂的 0V 电压输出。

在同充同放过程中，如果拔掉 USB 用电设备，或者用电设备充满后停止抽电持续 16s 后，IP5569 会自动关闭对应的放电路径。当放电路径全部关闭时，状态回到单充电模式时，IP5569 会降低充电环路的欠压阈值，自动重新申请快充，加速给移动电源充电。

注意：当连接 VBUS 或 VIN 引脚的 USB-C 口进入快充充电时，无线充 TX 能够支持快充输出并支持最大输出功率 15W，且充电时无线充 TX 输出不关闭。

12.8 手机自动检测

插入检测功能：

IP5569 支持手机插入的自动检测。手机插入后，即刻从待机状态唤醒，开启输出 5V 给手机充电，无需按键操作，因此可以支持无按键模具方案。

充满检测功能：

IP5569 通过 ADC 来采样每个 USB 口的输出电流，当单口的输出电流小于 60mA 并且持续 16s 后，会自动关闭该输出口。当总电流小于 60mA 并且持续 32s 时，则视为所有输出口的手机均为充满状态或者拔出状态，将自动关闭升压输出，进入待机模式。

12.9 按键

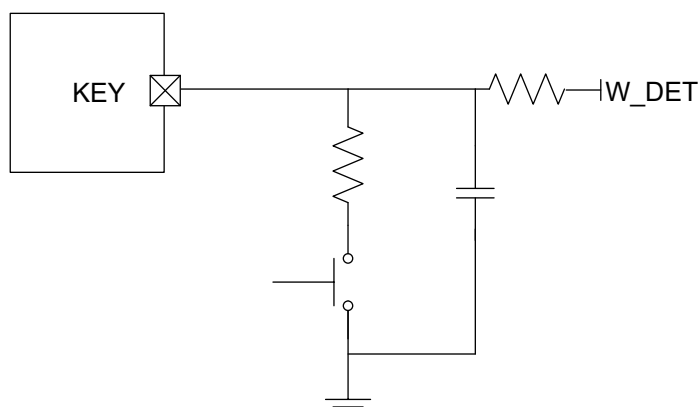


图 13 KEY 按键电路

按键连接方式如图 13 所示。

- 按键持续时间长于 100ms，但小于 2s，即为短按动作。短按将开启电量显示灯、升压输出、无线充输出；
- 小于 30ms 的按键动作不会有任何响应；
- 在 1s 内连续进行两次短按动作，会关闭升压输出、电量显示；
- 无线充的线圈上无负载时 W_DET 输出高电平，当检测到线圈上有负载时，W_DET 会输出 200ms 低电平来唤醒移动电源，从而自动打开无线充输出。

12.10 快充状态指示

1、快充模式指示灯：通过 LED4 引脚驱动快充模式指示灯，当设备进入快充模式时（无论是充电还是放电），指示灯会自动亮起。

2、IP5569 固定 LED 型号：可通过 LED4 引脚实现快充模式指示。

3、IP5569 数码管型号：通过 LED5 引脚连接的电阻设置为 LED 灯显示模式时，不支持快充灯功能。

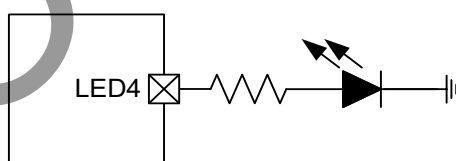


图 14 IP5569 LED 型号快充指示电路

12.11 电量计和电量显示

IP5569 内置电量计功能，可实现准确的电池电量计算，并支持多种电量显示方式：

- LED 显示：支持 1 灯、2 灯、3 灯和 4 灯显示，可以根据硬件连接智能识别 LED 电量显示灯数目。
- 数码管显示：支持 88、188 等多种数码管电量显示方式。

IP5569 数码管的型号，支持 LED5 引脚连接的电阻设置 188 数码管显示模式或 LED 灯显示模式：

LED5 引脚下拉 1kΩ 到 GND：识别为 LED 灯模式。根据硬件连接智能识别 LED 电量显示灯数目。

LED5 引脚悬空：识别为 188 数码管模式。

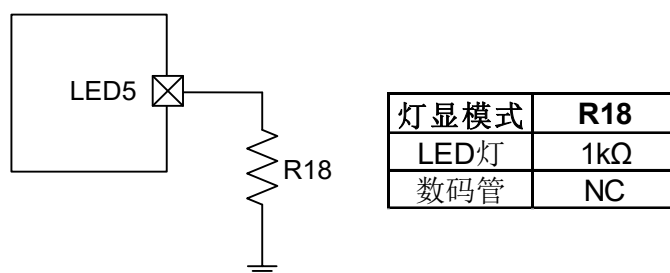


图 15 灯显模式配置电路图

12.11.1 LED 灯电量显示模式

IP5569 1 灯、2 灯、3 灯、4 灯电量显示灯连接方案，连接方式如下。

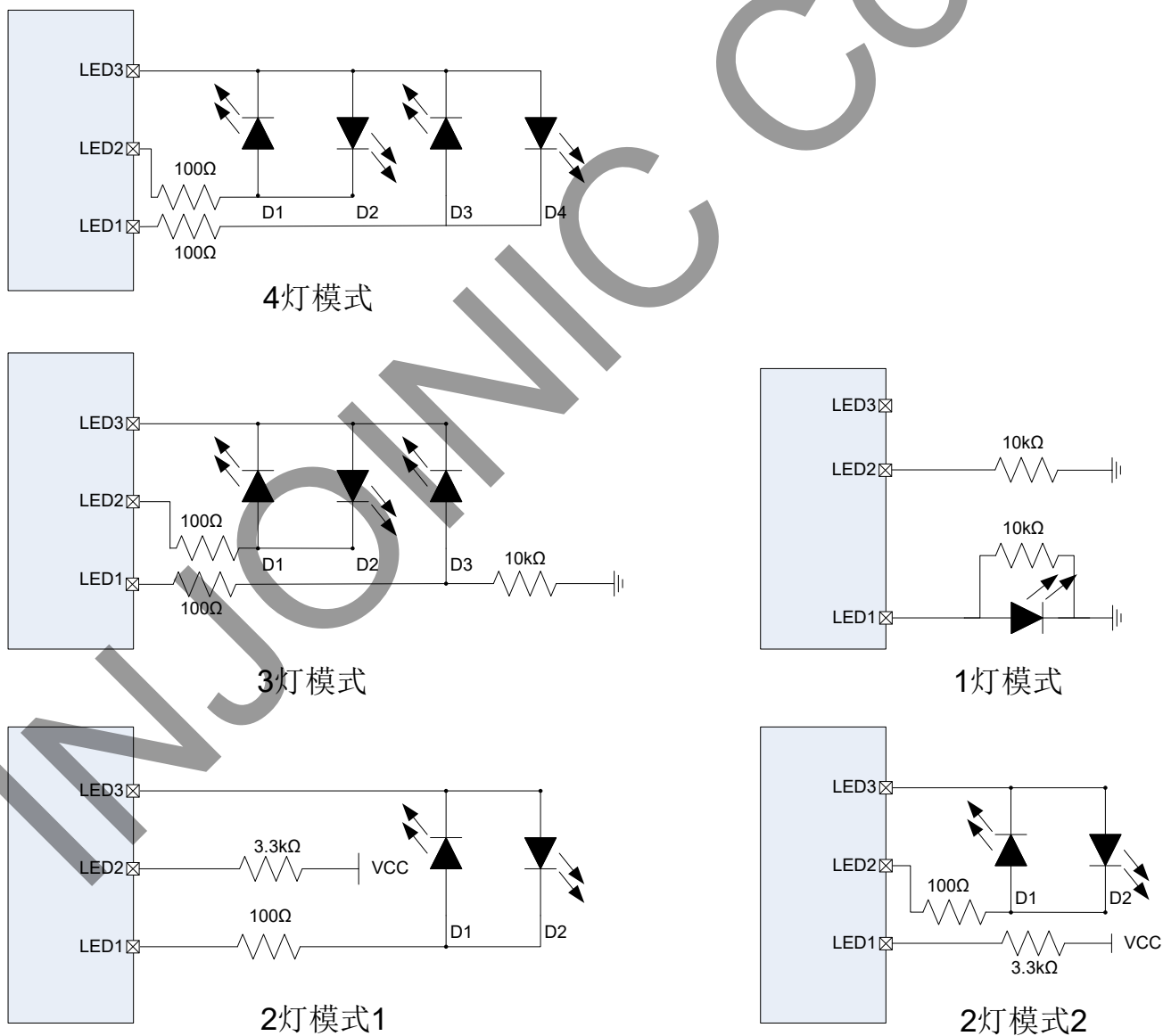


图 16 1 灯、2 灯、3 灯、4 灯连接电路

表 7 充电时 4 灯的显示方式

电量 C (%)	D1	D2	D3	D4
充满	亮	亮	亮	亮
$75\% \leq C$	亮	亮	亮	0.6Hz 闪烁
$50\% \leq C < 75\%$	亮	亮	0.6Hz 闪烁	灭
$25\% \leq C < 50\%$	亮	0.6Hz 闪烁	灭	灭
$C < 25\%$	0.6Hz 闪烁	灭	灭	灭

表 8 放电时 4 灯的显示方式

电量 C (%)	D1	D2	D3	D4
$C \geq 75\%$	亮	亮	亮	亮
$50\% \leq C < 75\%$	亮	亮	亮	灭
$25\% \leq C < 50\%$	亮	亮	灭	灭
$5\% \leq C < 25\%$	亮	灭	灭	灭
$0\% < C < 5\%$	1.2Hz 闪烁	灭	灭	灭
$C = 0\%$	灭	灭	灭	灭

表 9 充电时 3 灯的显示方式

电量 C (%)	D1	D2	D3
充满	亮	亮	亮
$75\% \leq C$	亮	亮	0.6Hz 闪烁
$25\% \leq C < 75\%$	亮	0.6Hz 闪烁	灭
$C < 25\%$	0.6Hz 闪烁	灭	灭

表 10 放电时 3 灯的显示方式

电量 C (%)	D1	D2	D3
$C \geq 75\%$	亮	亮	亮
$25\% \leq C < 75\%$	亮	亮	灭
$5\% \leq C < 25\%$	亮	灭	灭
$0\% < C < 5\%$	1.2Hz 闪烁	灭	灭
$C = 0\%$	灭	灭	灭

表 11 充电时 2 灯模式 1 双色灯的显示方式

电量 C (%)	D1	D2
充满	灭	亮
$66\% \leq C < 100\%$	灭	0.6Hz 闪烁
$33\% \leq C < 66\%$	0.6Hz 闪烁	0.6Hz 闪烁
$C < 33\%$	0.6Hz 闪烁	灭

表 12 放电时 2 灯模式 1 双色灯的显示方式

电量 C (%)	D1	D2
$66\% \leq C < 100\%$	灭	亮
$33\% \leq C < 66\%$	亮	亮
$C < 33\%$	亮	灭
$C < 3\%$	1.2Hz 闪烁	灭

2 灯模式 2 的显示方式为:

充电时: D1 灯以 0.6Hz 为周期闪烁 (0.8s 亮 0.8s 灭), 充满时, 常亮。

放电时: D2 灯常亮, 当电压低于 3.2V 时 1.2Hz 闪烁 (0.4s 亮 0.4s 灭), 电压低于 3.0V 时关机。

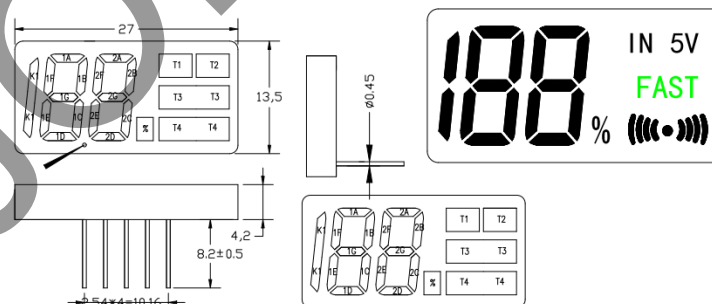
1 灯模式的显示方式为:

充电时: 以 0.6Hz (0.8s 亮, 0.8s 灭) 闪烁, 充满时, 常亮。

放电时: 常亮, 当电压低于 3.2V 时 1.2Hz 闪烁 (0.4s 亮, 0.4s 灭), 电压低于 3.0V 时关机。

12.11.2 数码管电量显示模式

IP5569 默认支持的 5PIN 188 型数码管原理图如下所示。



4. 电路图 (Circuit Diagram):

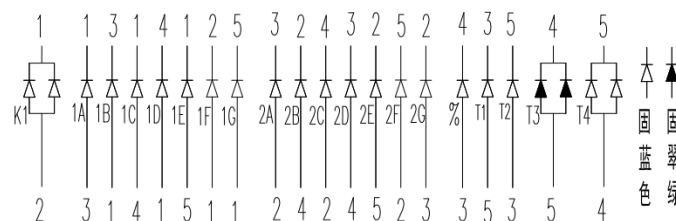


图 17 5PIN 188 数码管电路图

表 13 IP5569 数码管引脚映射关系

	IP5569 灯显驱动 PIN	数码管 PIN 脚	备注
IP5569 灯显驱动 PIN 和数码管 PIN 脚顺序映射关系	LED1(4 PIN)	1 PIN	
	LED2(3 PIN)	2 PIN	
	LED3(2 PIN)	3 PIN	
	LED4(12 PIN)	4 PIN	
	LED5(13 PIN)	5 PIN	

数码管 PIN 脚顺序映射关系要严格按照上述顺序。

表 14 IP5569 默认数码管显示

状态		数码管显示方式
充电	未充满状态	个位 0.5HZ 闪烁 0-99%
	充满状态	常亮 100%
放电	电量大于 5%	5%-100% 常亮
	电量小于 5%	0-5%个位 1HZ 闪烁
	无线充带载	无线充图标亮
	无线充轻载	无线充图标灭
	无线充异常	无线充图标闪烁

12.11.3 电量计

IP5569 支持外部设置电池的初始化容量，利用电池端电流和时间的积分来管理电池的剩余容量，可以精准的计算当前电池的容量。

IP5569 外部引脚设定电池初始容量公式：电池容量= $R_{FCAP} \times 0.448$ (mAH)。最大支持 60000mAH。

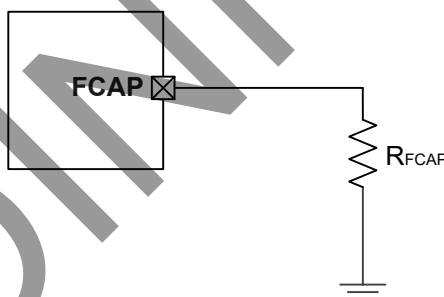


图 18 电池容量配置电路

表 15 电池容量配置

R_{FCAP} 电阻值	对应设定的电池容量(mAH) = $R_{FCAP} \times 0.448$ (mAH)
11k Ω	5000mAH
22k Ω	10000mAH
33k Ω	15000mAH
44k Ω	20000mAH
56k Ω	25000mAH
66.5k Ω	30000mAH
90k Ω	40000mAH
110k Ω	50000mAH
133k Ω	60000mAH

注： R_{FCAP} 的单位为 Ω ，计算时需要需要转换为 Ω 进行计算。

12.12 电池类型设定 (VSET)

IP5569 支持外部设置电池规格，通过 VSET 引脚连接电阻来设置电池充满电压。

VSET 电阻和电池规格的关系如表 16 所示。

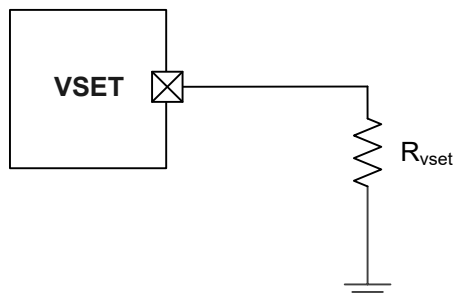


图 19 电池规格配置电路

表 16 VSET 电阻对应电池规格

R_{VSET}	对应电池类型
NC	4.20V
62k Ω	4.30V
33k Ω	4.35V
10k Ω	4.40V

12.13 温度检测功能

IP5569 集成双路 NTC 温度检测功能。NTC1 用于检测电池温度，NTC2 用于检测无线充线圈温度；IP5569 在 NTC1 引脚和 NTC2 引脚输出恒定的电流，并通过与引脚连接的外部 NTC 电阻产生电压，芯片利用内置的 ADC 检测 NTC1 和 NTC2 引脚的电压，从而判断当前温度。

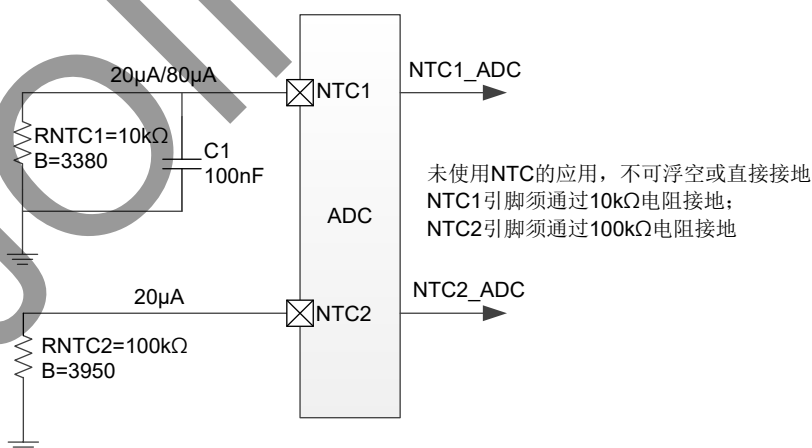


图 20 NTC 温度检测电路

芯片内部检测 NTC 引脚输出的电流与外部下拉的 NTC 温敏电阻产生的电压来判断当前的温度。

- 为了精准的区分 NTC1 检测的电池温度，NTC1 采用电流源切换型检测模块。
 如果 NTC1 引脚的输出电流为 80 μ A，并且检测到 NTC1 引脚的电压大于 1.2V 时，NTC1 引脚的输出电流切换为 20 μ A；
 如果 NTC1 引脚的输出电流为 20 μ A，并且检测到 NTC1 引脚的电压低于 0.2V 时，NTC1 引脚的输出电流切换为 80 μ A。

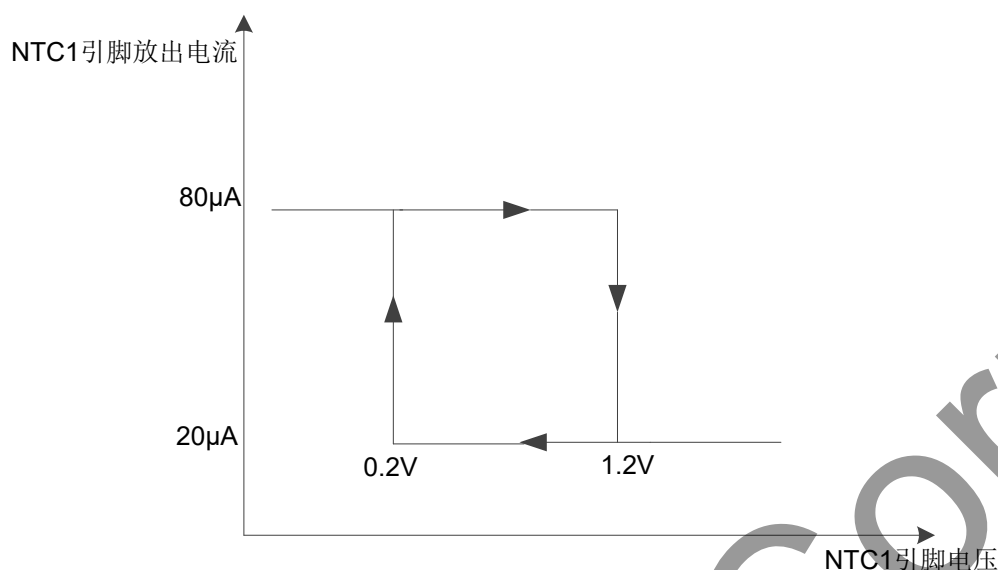


图 21 NTC1 电压和放出电流的关系

● NTC1 温度检测：

充电状态：

当检测 NTC1 引脚的电压低于 0.39V 时，表示电池温度高于 45℃，停止充电功能；

当检测 NTC1 引脚的电压高于 0.54V 时，表示电池温度低于 0℃，停止充电功能；

放电状态：

当检测 NTC1 引脚的电压低于 0.24V 时，表示电池温度高于 60℃，停止放电功能；

当检测 NTC1 引脚的电压高于 1.38V 时，表示电池温度低于 -20℃，停止放电功能。

● NTC2 温度检测：

NTC2 引脚的输出电流为 20μA，用于检测无线充线圈温度。

当 NTC2 引脚的电压低于 0.48V 时，表示线圈温度高于 60℃，无线充输出口开始降功率；

当 NTC2 引脚的电压低于 0.29V 时，表示线圈温度高于 75℃，无线充输出口停止放电。

当 NTC2 引脚的电压高于 0.70V 时，表示线圈温度低于 50℃，无线充输出口恢复放电。

注：

(1) NTC1 引脚的 100nF 电容，要求靠近芯片引脚放置。

(2) 如果方案不需要 NTC，NTC1 引脚须通过 10kΩ 电阻接地，NTC2 引脚须通过 100kΩ 电阻接地，不可浮空或者直接接地。

12.14 芯片工作温度设定

IP5569 内置高温检测保护的智能温度控制功能。该功能可根据芯片内部工作温度，自动调节输入输出功率，从而维持芯片内部工作温度在设定温度阈值以下。

IP5569 的 TLP 引脚输出电流为 20μA，可通过 TLP 引脚外接不同的电阻 R_{TLP} 到 GND 来设置温度检测阈值。

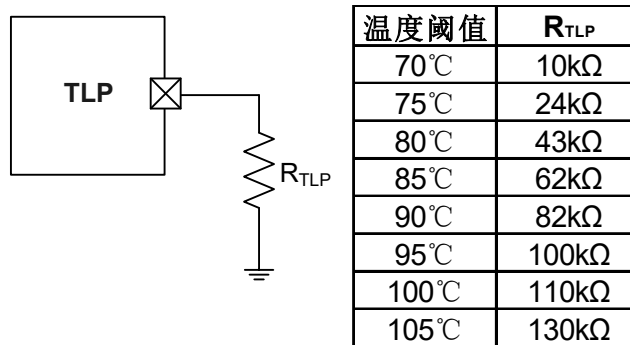


图 22 智能温度选择电路图

12.15 无线充功能

12.15.1 ASK 通讯解调/FSK 调制

IP5569 集成两路 ASK 解调模块，可分别采集线圈电压和电流进行 ASK 信号解调和解码。电流解码直接采样电流值进行数字解调和解码；电压解码无需放大，滤波隔直后可以直送入芯片，进行数字解调和解码。

IP5569 内置 FSK 调制功能，通过 FSK 调制，IP5569 可以向接收设备发送信息，实现 PPDE、EPP、MPP 等协议。

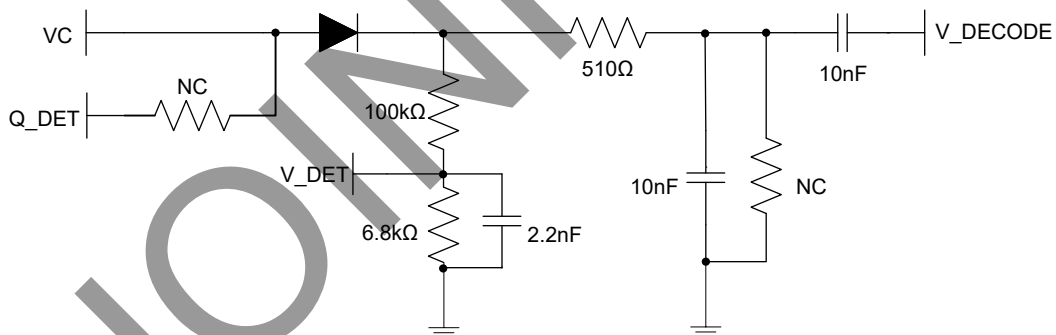


图 23 无线充解调电路

12.15.2 H 桥驱动

IP5569 内部集成两个对称的半桥驱动模块。驱动模块的死区时间和驱动强度可以由软件设置不同档位。在 EMI 电磁兼容测试时，IP5569 可以通过配置低档位驱动能力，来改善 EMI 裕量，从而节省外部所需的 RC 器件。

IP5569 通过 20mΩ 采样电阻对 H 桥电流进行低侧采样，RC 滤波器件应靠近芯片的采样信号引脚放置，避免噪声干扰。

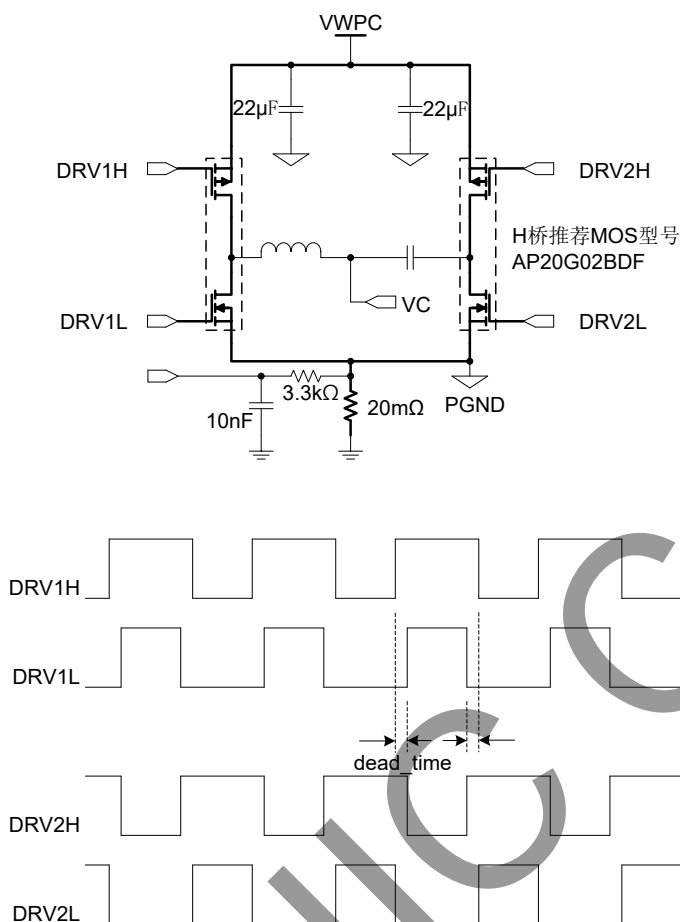


图 24 无线充 H 桥驱动示意图

12.15.3 无线充指示灯

IP5569 支持两路无线充 LED 指示灯功能，LED 灯状态与无线充系统状态对应关系如下：

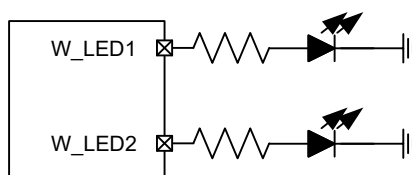


图 25 无线充指示灯电路

表 17 无线充灯显显示

状态	WLED1(29PIN)	WLED2(30PIN)
上电	交替闪烁，一共三次	
无线充异常	灭	闪烁
充电完成	灭	亮
充电中	亮	灭
待机	灭	灭

12.15.4 无线充自唤醒

IP5569 无线充支持自动检测手机放入, 手机放到线圈上后即刻从待机状态唤醒, 打开输出给手机充电, 省去按键操作, 支持无按键模具方案。

12.15.5 无线充采样电池电压

IP5569 支持无线充采样电池电压, 给苹果手机充电时可通过双弹窗显示电池当前电量。

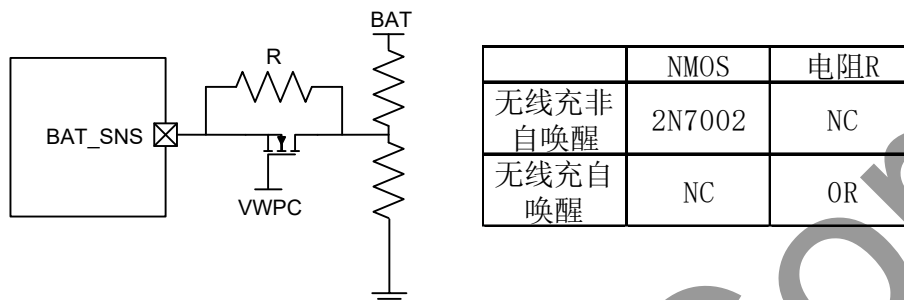


图 26 无线充电电池电压采样电路

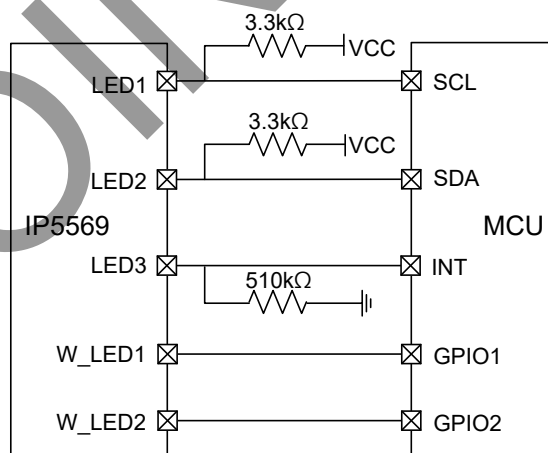
12.16 VCC 和 VDD

VCC 是一个常开的 3.3V LDO, 负载能力 50mA;

VDD 是一个常开的 4.8V LDO, 负载能力 50mA。

12.17 I2C 接口

I2C 连接方式:



IP5569 I2C模式

图 27 I2C 应用电路图

IP5569 支持 I2C 连接, 按照图 28 对应的方式连接, 就会自动关闭 Function 功能, 自动进入 I2C 模式; IP5569 连接为 I2C 模式时, INT 信号在待机时为高阻状态, 在工作时为高电平状态, 可以用于唤醒 MCU。

MCU 可通过 IP5569 的 W_LED1 和 W_LED2 PIN 的高低电平状态来判断无线充状态, 详细资料可以参考 IP5569(with reg) 资料。

13 Layout 注意事项

仅列举几处可能会影响到功能和性能的注意事项，若还有其他注意事项将会另附文档补充。

13.1 VOUT/VBUS/VIN/VWPC 输出电容

IP5569 集成 USB 输出功率路径，VOUT/VBUS/VIN/VWPC 的 $2.2\mu\text{F}$ 电容必须靠近芯片引脚放置，在布局允许的情况下，该电容的位置离芯片越近越好，且 GND 焊盘附近需要就近打 GND 过孔。

同时靠近 USB 座子放置 100nF 电容，电容平行靠近 USB 座子。

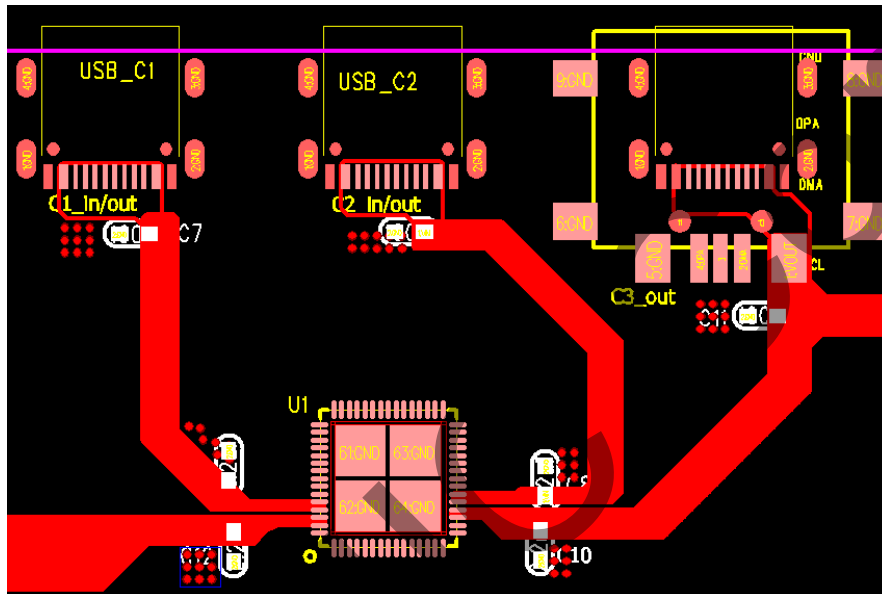


图 28 VOUT/VBUS/VIN/VWPC 输出电容

13.2 VSYS 电容

IP5569 工作时，VSYS 网络上电容的位置会影响 DC-DC 工作的稳定性。VSYS 网络上的电容需要尽可能靠近芯片的 VSYS 引脚和 EPAD，并且在连接 VSYS 引脚的电容焊盘附近大面积铺铜，多增加过孔，以减小电容与芯片之间电流环流的面积，减小寄生参数。

VSYS 引脚分布在芯片的两侧，两侧引脚均需要就近放置电容，并且在 PCB 上通过较宽（不小于 100mil）的铺铜将两侧的 VSYS 引脚连接在一起。

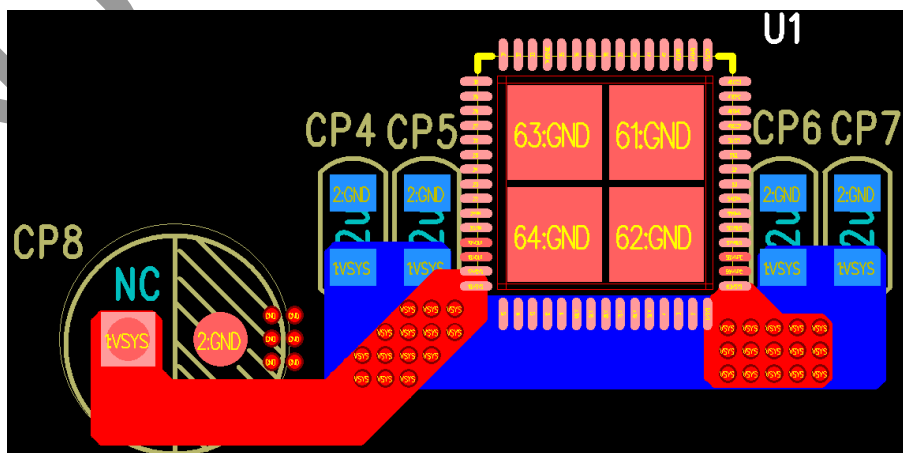


图 29 VSYS 电容

13.3 BAT/VCC/VDD/NTC1 电容

在 BAT/VCC/VDD/NTC1 引脚对地的电容需要尽可能靠近芯片引脚放置，并且电容的 GND 焊盘附近需要就近打 GND 过孔。

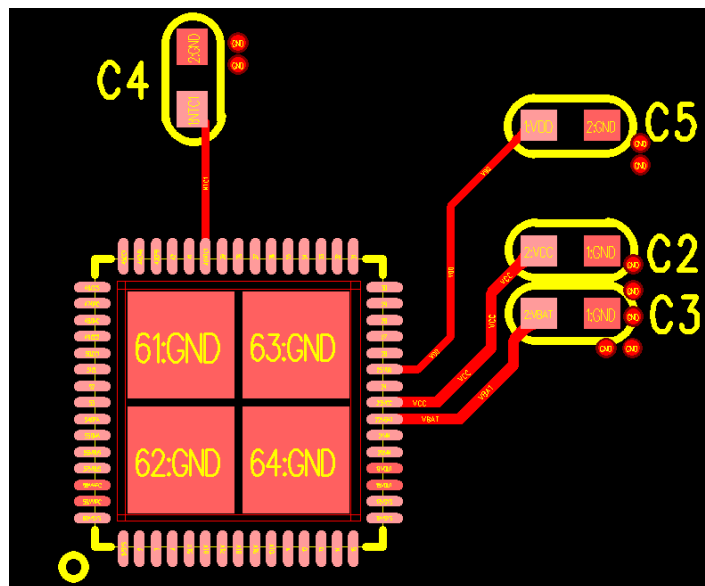


图 30 BAT/VCC/VDD/NTC1 电容

13.4 无线充采样电阻

IP5569 的无线充电电路通过 20mΩ 采样电阻对 H 桥电流进行采样，由于采样容易受到噪声干扰导致采样数据失真，所以 20mΩ 采样电阻的 GND 需要单独铺铜回流到芯片的 EPAD，且采样信号的 RC 滤波电路需要尽可能靠近芯片引脚放置。

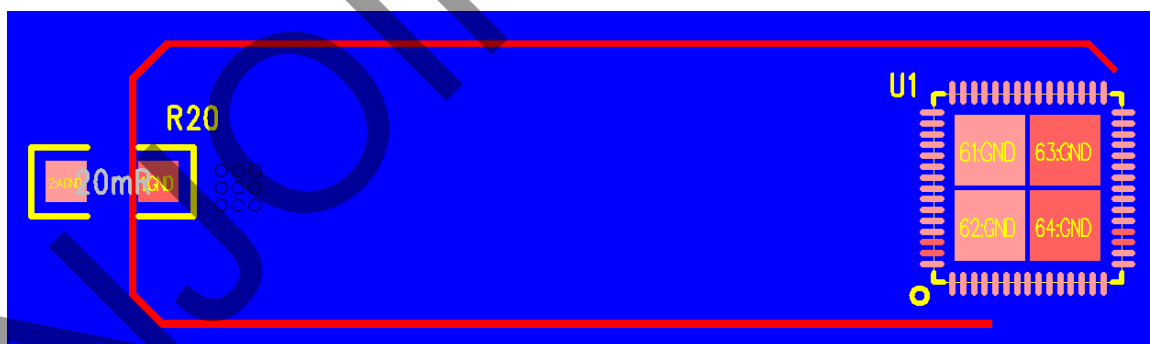


图 31 无线充采样电阻的 GND 走线

14 典型应用原理图

IP5569 只需要 MOS 管、电感、电容、电阻等少量无源器件，即可实现完整功能的快充移动电源方案。

14.1 IP5569 C+C+C(DFP)+WPC 系列应用原理图

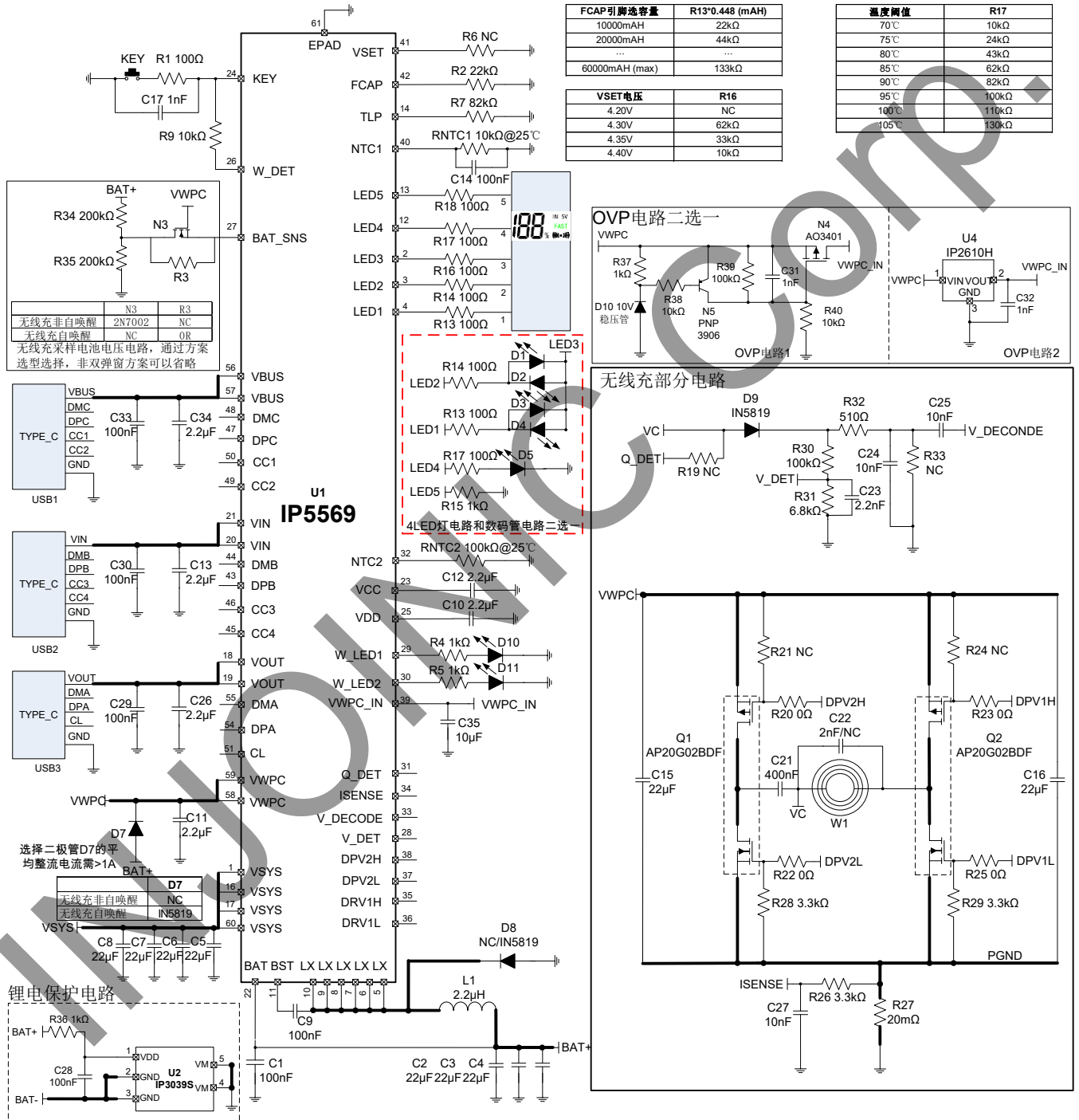


图 32 IP5569 应用的典型应用原理图

BOM 表

序号	元件名称	型号&规格	位置	用量	备注
1	贴片芯片	QFN60 IP5569	U1	1	
2	贴片电容	0603 100nF 10% 25V	C1 C9 C14 C29 C30 C33	6	
3	贴片电容	0805 22μF 10% 16V	C2 C3 C4	3	
4	贴片电容	0805 22μF 10% 25V	C5 C6 C7 C8	4	
5	贴片电容	0603 2.2μF 10% 25V	C10 C11 C12 C13 C26 C34	6	
6	贴片电容	0603 10μF 10% 25V	C35	1	
7	NTC1 热敏电阻	10 kΩ@25℃ B=3380	RNTC1	1	
8	NTC2 热敏电阻	100 kΩ@25℃ B=3950	RNTC2	1	
9	一体成型电感	2.2μH 10*10	L1	1	
10	USB C 座子	USB C 母座	USB1 USB2 USB3	3	
11	按键	SMT 3*6 按键	KEY	1	按键电路物料
12	贴片电阻	0603 100Ω 1%	R1	1	
13	贴片电阻	0603 10kΩ 1%	R9	1	
14	贴片电容	0603 1nF 10% 25V	C17	1	
15	贴片电阻	0603 22kΩ 1%	R2	1	PIN 选电路物料
16	贴片电阻	0603 NC 1%	R6	1	
17	贴片电阻	0603 82kΩ 1%	R7	1	
18	贴片电阻	0603 1kΩ 1%	R4 R5 R15	3	LED 方案物料
19	贴片电阻	0603 100Ω 1%	R13 R14 R17	3	
20	贴片 LED	0603 LED	D1 D2 D3 D4 D5 D10 D11	7	
21	贴片电阻	0603 100Ω 1%	R13 R14 R16 R17 R18	5	数码管方案物料
22	数码管	YFTD2715AWPG-5D	SMG	1	
23	贴片电容	0603 2.2nF 10% 50V	C23	1	无线充解码电路物料
24	贴片电容	0603 10nF 10% 50V	C24 C25	2	
25	贴片电阻	0603 NC 1%	R19	1	
26	贴片电阻	0603 100kΩ 1%	R30	1	
27	贴片电阻	0603 6.8kΩ 1%	R31	1	
28	贴片电阻	0603 510Ω 1%	R32	1	
29	贴片电阻	0603 NC 1%	R33	1	
30	贴片肖特基	IN5819	D9	1	无线充 H 桥输出电路物料
31	贴片肖特基	IN5819	D7	1	
32	贴片电阻	0603 0Ω 1%	R20 R22 R23 R25	4	
33	贴片电阻	0603 NC 1%	R21 R24 R26	3	
34	贴片电阻	0603 3.3kΩ 1%	R28 R29	2	
35	贴片电阻	1206 20mΩ 1%	R27	1	
36	CBB 谐振电容	400nF 100V	C21	1	

37	贴片电容	0603 2nF/NC	C22	1	
38	贴片电容	0805 22μF 10% 25V	C15 C16	2	
39	贴片电容	0603 10nF 10% 50V	C27	1	
40	贴片 MOS	PDFN3*3-8L AP20G02BDF	Q1 Q2	2	
41	线圈	A11	W1	1	
42	贴片 NMOS	SOT-23 2N7002/NC	N3	1	双弹窗采样电路物料(N3 和 R3 二选一), 非双弹窗方案可省略
43	贴片电阻	0603 0Ω/NC 1%	R3	1	
44	贴片电阻	0603 200kΩ 1%	R34 R35	2	
45	贴片芯片	CPC8-5 IP3039S	U2	1	锂电保护电路物料
46	贴片电容	0603 100nF 10% 16V	C28	1	
47	贴片电阻	0603 1kΩ 1%	R36	1	
48	贴片电容	0603 1nF 10% 25V	C31	1	OVP 电路 1 所需物料
49	贴片电阻	0603 1kΩ 1%	R37	1	
50	贴片电阻	0603 10kΩ 1%	R38 R40	2	
51	贴片电阻	0603 100kΩ 1%	R39	1	
52	稳压管	10V	D10	1	
53	贴片 NMOS	SOT-23 AO3401	N4	1	
54	贴片 PNP	SOT-23 3906	N5	1	
55	贴片芯片	IP2610H	U4	1	OVP 电路 2 所需物料
56	贴片电容	0603 1nF 10% 25V	C32	1	

电感推荐型号:

DARFON PIN	Thickness (mm)	Inductance (μH)	Tolerance	DC Resistance (mΩ)		Heat Rating Current DC Amp.	Saturation Current DC Amps.	Measuring Condition
				Typ.	Max.	Idc(A)Max.	Isat(A)Max.	
SPM70702R2MESQ	5	2.2	±20%	9	10.2	10.5	13.5	100kHz/1.0V
SPM10102R2MESN	4	2.2	±20%	6	7	12	18	100kHz/1.0V
SHC1004-2R2M	4	2.2	±20%	7	9	12	24	

14.2 IP5569 C+C+A+WPC 系列应用原理图

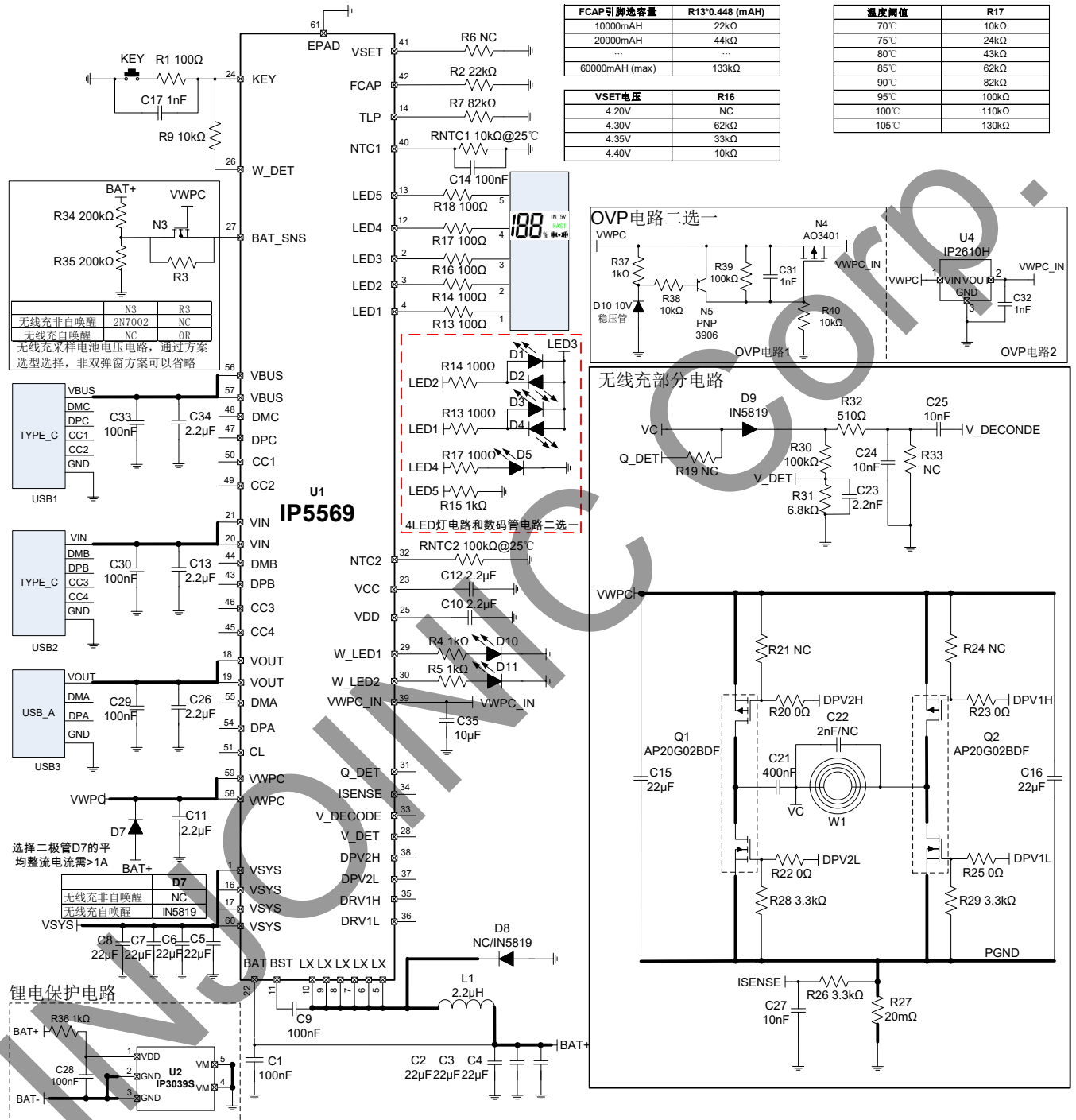


图 33 IP5569 应用的典型应用原理图

BOM 表

序号	元件名称	型号&规格	位置	用量	备注
1	贴片芯片	QFN60 IP5569	U1	1	
2	贴片电容	0603 100nF 10% 25V	C1 C9 C14 C29 C30 C33	6	
3	贴片电容	0805 22μF 10% 16V	C2 C3 C4	3	
4	贴片电容	0805 22μF 10% 25V	C5 C6 C7 C8	4	
5	贴片电容	0603 2.2μF 10% 25V	C10 C11 C12 C13 C26 C34	6	
6	贴片电容	0603 10μF 10% 25V	C35	1	
7	NTC1 热敏电阻	10 kΩ@25℃ B=3380	RNTC1	1	
8	NTC2 热敏电阻	100 kΩ@25℃ B=3950	RNTC2	1	
9	一体成型电感	2.2μH 10*10	L1	1	
10	USB C 座子	USB C 母座	USB1 USB2	2	
11	USB A 座子	USB A 母座	USB3	1	
12	按键	SMT 3*6 按键	KEY	1	按键电路物料
13	贴片电阻	0603 100Ω 1%	R1	1	
14	贴片电阻	0603 10kΩ 1%	R9	1	
15	贴片电容	0603 1nF 10% 25V	C17	1	
16	贴片电阻	0603 22kΩ 1%	R2	1	PIN 选电路物料
17	贴片电阻	0603 NC 1%	R6	1	
18	贴片电阻	0603 82kΩ 1%	R7	1	
19	贴片电阻	0603 1kΩ 1%	R4 R5 R15	3	LED 方案物料
20	贴片电阻	0603 100Ω 1%	R13 R14 R17	3	
21	贴片 LED	0603 LED	D1 D2 D3 D4 D5 D10 D11	7	
22	贴片电阻	0603 100Ω 1%	R13 R14 R16 R17 R18	5	数码管方案物料
23	数码管	YFTD2715AWPG-5D	SMG	1	无线充解码电路物料
24	贴片电容	0603 2.2nF 10% 50V	C23	1	
25	贴片电容	0603 10nF 10% 50V	C24 C25	2	
26	贴片电阻	0603 NC 1%	R19	1	
27	贴片电阻	0603 100kΩ 1%	R30	1	
28	贴片电阻	0603 6.8kΩ 1%	R31	1	
29	贴片电阻	0603 510Ω 1%	R32	1	
30	贴片电阻	0603 NC 1%	R33	1	
31	贴片肖特基	IN5819	D9	1	
32	贴片肖特基	IN5819	D7	1	无线充 H 桥输出电路物料
33	贴片电阻	0603 0Ω 1%	R20 R22 R23 R25	4	
34	贴片电阻	0603 NC 1%	R21 R24 R26	3	
35	贴片电阻	0603 3.3kΩ 1%	R28 R29	2	
36	贴片电阻	1206 20mΩ 1%	R27	1	

37	CBB 谐振电容	400nF 100V	C21	1	
38	贴片电容	0603 2nF/NC	C22	1	
39	贴片电容	0805 22μF 10% 25V	C15 C16	2	
40	贴片电容	0603 10nF 10% 50V	C27	1	
41	贴片 MOS	PDFN3*3-8L AP20G02BDF	Q1 Q2	2	
42	线圈	A11	W1	1	双弹窗采样电路物料(N3 和 R3 二选一), 非双弹窗方案可省略
43	贴片 NMOS	SOT-23 2N7002/NC	N3	1	
44	贴片电阻	0603 0Ω/NC 1%	R3	1	
45	贴片电阻	0603 200kΩ 1%	R34 R35	2	锂电保护电路物料
46	贴片芯片	CPC8-5 IP3039S	U2	1	
47	贴片电容	0603 100nF 10% 16V	C28	1	
48	贴片电阻	0603 1kΩ 1%	R36	1	
49	贴片电容	0603 1nF 10% 25V	C31	1	
50	贴片电阻	0603 1kΩ 1%	R37	1	OVP 电路 1 所需物料
51	贴片电阻	0603 10kΩ 1%	R38 R40	2	
52	贴片电阻	0603 100kΩ 1%	R39	1	
53	稳压管	10V	D10	1	
54	贴片 NMOS	SOT-23 AO3401	N4	1	
55	贴片 PNP	SOT-23 3906	N5	1	OVP 电路 2 所需物料
56	贴片芯片	IP2610H	U4	1	
57	贴片电容	0603 1nF 10% 25V	C32	1	

电感推荐型号:

DARFON PIN	Thickness (mm)	Inductance (μH)	Tolerance	DC Resistance (mΩ)		Heat Rating Current DC Amp.	Saturation Current DC Amps.	Measuring Condition
				Typ.	Max.	Idc(A)Max.	Isat(A)Max.	
SPM70702R2MESQ	5	2.2	±20%	9	10.2	10.5	13.5	100kHz/1.0V
SPM10102R2MESN	4	2.2	±20%	6	7	12	18	100kHz/1.0V
SHC1004-2R2M	4	2.2	±20%	7	9	12	24	

15 封装信息

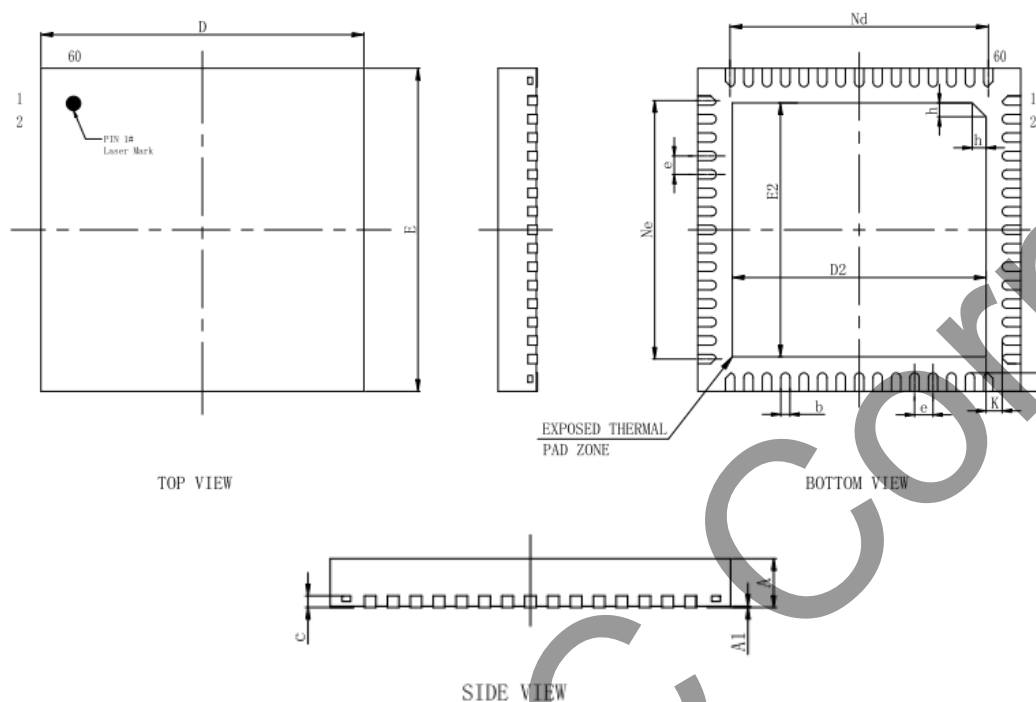


图 35 IP5569 封装尺寸图

表 19 IP5569 封装尺寸数据(单位: cm)

SYMBOL	MILLIMETER		
	MIN	NOM	MAX
A	0.85	0.90	0.95
A1	0	0.02	0.05
b	0.15	0.20	0.25
c	0.203REF		
D	6.90	7.00	7.10
D2	5.40	5.50	5.60
Nd	5.60BSC		
e	0.40BSC		
E	6.90	7.00	7.10
E2	5.40	5.50	5.60
Ne	5.60BSC		
L	0.35	0.40	0.45
h	0.25	0.30	0.35
K	0.35REF		

16 芯片印字信息



说明:

- 1、 --英集芯标志
- 2、IP5569 --产品型号
- 3、XXXXXXXXXX --生产批号
- 4、○ --引脚1的位置标识

图 36 芯片丝印

17 责任及版权申明

深圳英集芯科技股份有限公司有权对所提供的产品和服务进行更正、修改、增强、改进或其它更改，客户在下订单前应获取最新的相关信息，并验证这些信息是否完整且是最新的。所有产品的销售都遵循在订单确认时所提供的销售条款与条件。

深圳英集芯科技股份有限公司对应用帮助或客户产品设计不承担任何义务。客户应对其使用英集芯的产品和应用自行负责。为尽量减小与客户产品和应用相关的风险，客户应提供充分的设计与操作安全验证。

客户认可并同意，尽管任何应用相关信息或支持仍可能由英集芯提供，但他们将独力负责满足与其产品及在其应用中使用英集芯产品相关的所有法律、法规和安全相关要求。客户声明并同意，他们具备制定与实施安全措施所需的全部专业技术和知识，可预见故障的危险后果、监测故障及其后果、降低有可能造成人身伤害的故障的发生机率并采取适当的补救措施。客户将全额赔偿因在此类关键应用中使用任何英集芯产品而对英集芯及其代理造成的任何损失。

对于英集芯的产品手册或数据表，仅在没有对内容进行任何篡改且带有相关授权、条件、限制和声明的情况下才允许进行复制。英集芯对此类篡改过的文件不承担任何责任或义务。复制第三方的信息可能需要服从额外的限制条件。

英集芯会不定期更新本文档内容，产品实际参数可能因型号或者其他事项不同有所差异，本文档不作为任何明示或暗示的担保或授权。

在转售英集芯产品时，如果对该产品参数的陈述与英集芯标明的参数相比存在差异或虚假成分，则会失去相关英集芯产品的所有明示或暗示授权，且这是不正当的、欺诈性商业行为。英集芯对任何此类虚假陈述均不承担任何责任或义务。